BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

57me ANNÉE, 3me SÉRIE, T. XIII.

1887.

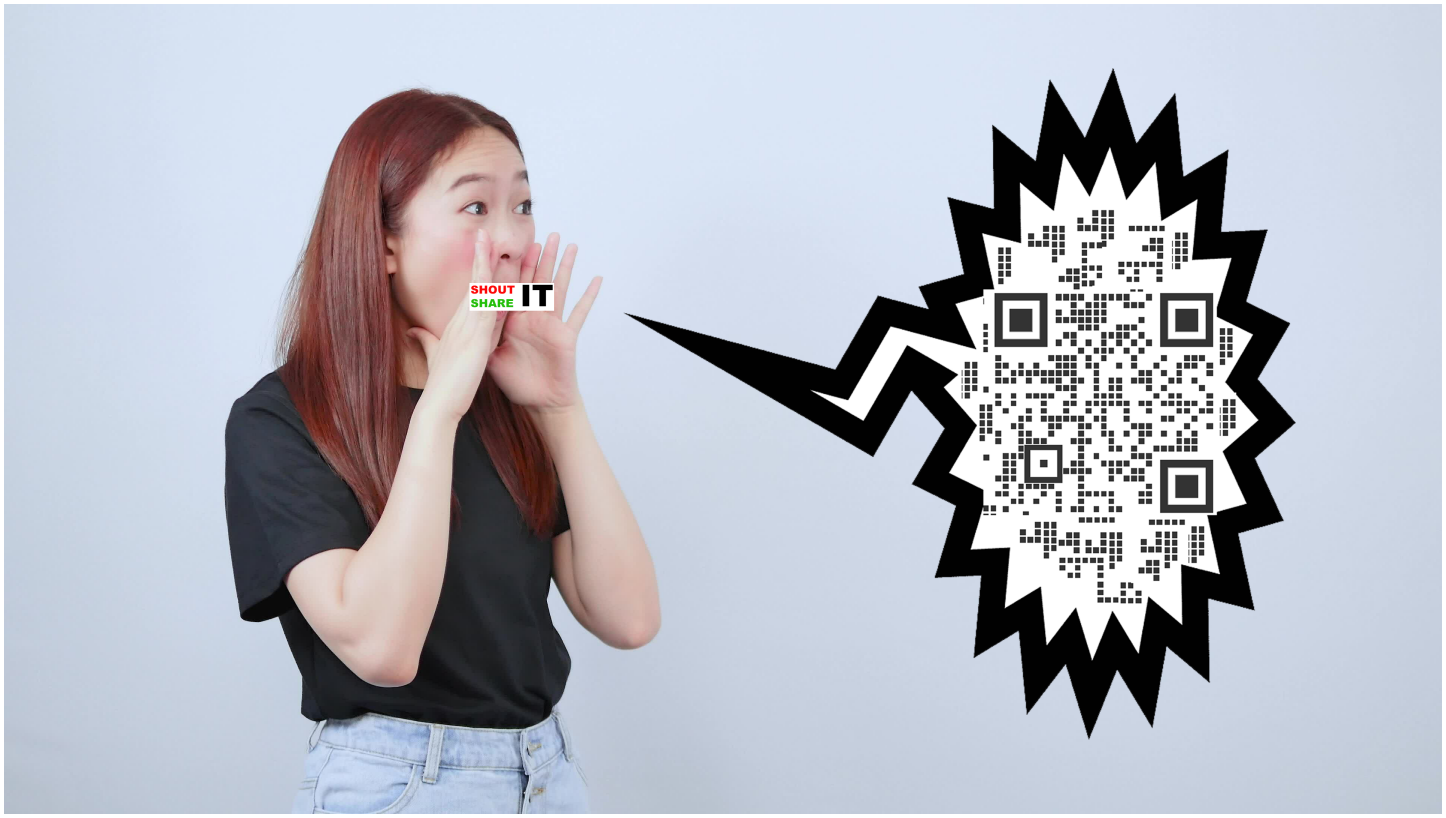
Mo. Bot. Garden,
1896.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

MDCCCLXXXVII.


SHOUT
SHARE
IT

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

QK1
.A228
ser.3
v.13
1887

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

CINQUANTE-SEPTIÈME ANNÉE. — 3me SÉRIE, T. 13.

Mo. Bot. Garden,
1896.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

1887

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13

N° 1.

Mo. Bot. Garden,
1896.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 1.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 8 janvier 1887.

M. Éd. Mailly, directeur pour 1886, occupe le fauteuil.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. J. De Tilly, *directeur de la Classe et président de l'Académie pour 1887*; L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys-Longchamps, J.-C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, A. Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Fr. Crépin, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, M. Mourlon, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* P. Mansion, A. Renard, P. De Heen et C. Le Paige, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics transmet : 1° une ampliation d'un arrêté royal en date du 15 décembre, conférant à M. De Tilly, directeur de la Classe, les fonctions de président de l'Académie pour l'année 1887; 2° une ampliation de l'arrêté royal en date du 30 décembre dernier, approuvant l'élection de MM. Louis Henry et Michel Mourlon en qualité de membres titulaires de la Classe.

— MM. Henry et Mourlon adressent, par écrit, leurs remerciements au sujet de leur élection.

— M. le Ministre de l'Agriculture adresse, à fin d'avis, une lettre par laquelle M. Pergens, docteur en sciences naturelles à Louvain, demande à être envoyé au laboratoire de physiologie du Dr Dohrn, à Naples, à l'effet d'y poursuivre ses études sur l'anatomie de l'embryogénie des bryozoaires. — Renvoi à MM. Van Beneden, père et fils, et Plateau.

— M. Émile Yung, professeur suppléant à l'Université de Genève, remercie la Classe pour la médaille d'or accordée à son mémoire de concours sur l'histoire physiologique de l'escargot (*Helix pomatia*).

— La Classe accepte le dépôt dans les archives : 1° d'un billet cacheté envoyé, sous la date du 3 janvier courant, par M. l'abbé Eugène Spée, astronome à l'Observatoire royal; 2° d'un billet cacheté envoyé le 26 décembre dernier par M. Achille Brachet, de Paris.

— M. Delaey, maréchal des logis retraité d'artillerie, à Roulers, envoie la continuation de ses travaux sur les sciences sociales et sur la mécanique appliquée à l'industrie. — Dépôt dans les archives.

— M. A. Renard fait hommage d'un exemplaire de sa *Notice sur la géologie de l'île de Kerguelen*. — Remerciements.

— M. Catalan présente, au nom du Cercle mathématique de Palerme et de son secrétaire, différents opuscules dont les titres sont mentionnés parmi les *Ouvrages présentés*.

Il demande, en même temps, pour ce Cercle, l'envoi des publications académiques. — Renvoi à la Commission administrative.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde* (suite), par F. Folie. — Commissaires : MM. De Tilly et Houzeau;

2° *De l'influence de la nutation diurne dans la discussion des observations de γ Draconis faites à l'Observatoire de Greenwich*, par L. Niesten. — Commissaires : MM. Houzeau et Folie ;

3° *Sur les deux hydro-camphènes tétrabromés*, par M. De la Royère. — Commissaires : MM. Stas et Donny;

4° *Essai d'atmologie*. — Commissaires : MM. Spring, Briart et Crépin;

5° *Sur une observation de Saturne faite à Louvain à l'aide de l'équatorial de huit pouces de Greb*, par F. Terby. — Commissaires : MM. Folie et Houzeau.

Extraits d'une lettre adressée à M. De Tilly, vice-directeur de la Classe des sciences; par E. Catalan, associé de l'Académie.

I.

M. Lagrange commence (1) par m'accuser d'une véritable *falsification de texte* (2). Cette imputation offensante, contre laquelle je proteste énergiquement, met fin à toute polémique, à toute correspondance entre M. Lagrange et moi.

Comment les Commissaires ont-ils laissé passer, sans *observations* (3), ce premier paragraphe de la *Réponse ?*

II.

Peut-être, après une première lecture du Mémoire de M. Lagrange, et dans la correspondance échangée entre vous et moi, ai-je manifesté cette pensée : « le problème » résolu est du domaine de la Géométrie pure, plutôt que » de celui de la Mécanique céleste ». Mais, dans mon Rapport *imprimé*, je n'ai rien énoncé de semblable. Vous ne deviez donc point, me paraît-il, m'attribuer une opinion contraire à celle que j'avais fait connaître *officiellement*.

---

(1) *Bulletin de novembre* 1886, pages 529, 530.

(2) «.. l'honorable rapporteur *isolant du contexte*, qui explique tout » et *qu'il ne cite pas*, le membre de phrase : .... *m'attribue l'énoncé de* » *la proposition suivante*.... On voit, par la *restitution du texte*, ..., » que *je n'ai jamais énoncé une telle proposition*... », etc., etc.

(3) Ce mot remplace une expression incorrecte, employée dans la lettre.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de son directeur pour 1888. Les suffrages se portent sur M. Fr. Crépin.

M. Mailly, directeur sortant, remercie la Classe en ces termes :

« En venant occuper le fauteuil, il y a un an, je faisais un appel à votre bienveillance. Cet appel a été entendu. Si je me suis tiré des fonctions de directeur, c'est à vous et à M. le secrétaire perpétuel que je le dois.

» Soyez persuadés que je reste très sensible à l'honneur d'avoir présidé la Classe, et très reconnaissant du concours que vous m'avez prêté.

» J'invite mon successeur, M. De Tilly, à prendre ma place. » (*Applaudissements.*)

M. De Tilly remercie de nouveau pour l'honneur d'avoir été appelé à présider les travaux de la Classe.

« C'est une tâche ardue que j'ai acceptée, dit-il, mais je suis persuadée qu'elle me sera facilitée par l'indulgence de mes confrères, par l'habile et dévoué secrétaire perpétuel et par l'exemple de mes prédécesseurs.

» Parmi ceux-ci, il faut que je mentionne mon prédécesseur immédiat, autant pour le zèle, l'assiduité et le tact dont il a fait preuve, que pour les services qu'il a rendus en écrivant l'Histoire de l'ancienne Académie et l'Histoire de la culture intellectuelle à Bruxelles au commencement de ce siècle. Je vous propose, messieurs, de lui voter des remerciements » (*Applaudissements.*)

M. le président invite M. Crépin à prendre place' au bureau.

M. Crépin remercie ses confrères pour l'honneur qu'on a bien voulu lui faire.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1888.

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

PREMIÈRE QUESTION.

Établir, par des expériences nouvelles, la théorie des réactions que les corps présentent à l'état dit naissant.

DEUXIÈME QUESTION.

Exposer et discuter, en s'aidant d'expériences nouvelles, les travaux relatifs à la théorie cinétique des gaz.

TROISIÈME QUESTION.

Perfectionner la théorie de l'intégration approximative, sous le double rapport de la rigueur des méthodes et de la facilité des applications.

SECTION DES SCIENCES NATURELLES.

PREMIÈRE QUESTION.

Faire la description des terrains tertiaires belges appartenant à la série éocène, jusqu'au système laekenien de Dumont, inclusivement.

DEUXIÈME QUESTION.

On demande de nouvelles recherches sur la formation des globules polaires des animaux.

TROISIÈME QUESTION.

On demande de nouvelles observations sur les rapports du tube pollinique avec l'oosphère, chez un ou quelques phanérogames.

La valeur des médailles décernées comme prix sera de *huit cents* francs pour la première question et de *six cents* francs pour chacune des autres questions.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, à M. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, avant le 1er août 1888.

CONCOURS EXTRAORDINAIRE POUR 1887.

Le Gouvernement a proposé et les Chambres ont adopté une loi qui a pour objet la *conservation du poisson et le repeuplement des rivières.*

L'obstacle capital qui empêche actuellement d'atteindre ce but, c'est la corruption des eaux dans les petites rivières non navigables ni flottables, qui sont contaminées par des matières solides ou liquides déversées par différentes industries et incompatibles avec la reproduction et l'existence des poissons.

L'Académie fait appel à la science pour faciliter l'accomplissement des vues des pouvoirs publics.

Acceptant la proposition d'un de ses membres, qui met généreusement à sa disposition la somme de *trois mille francs*, elle demande une étude approfondie des questions suivantes, à la fois chimiques et biologiques :

1° *Quelles sont les matières spéciales aux principales industries qui, en se mélangeant avec les eaux des petites rivières, les rendent incompatibles avec l'existence des poissons et impropres à l'alimentation publique aussi bien qu'au bétail?*

2° *La recherche et l'indication des moyens pratiques de purifier les eaux à la sortie des fabriques pour les rendre compatibles avec la vie du poisson sans compromettre l'industrie, en combinant les ressources que peuvent offrir la construction de bassins de décantation, le filtrage, enfin l'emploi des agents chimiques ;*

3° *Des expériences séparées sur les matières qui, dans chaque industrie spéciale, causent la mort des poissons et sur le degré de résistance que chaque espèce de poisson comestible peut offrir à la destruction;*

4° *Une liste des rivières de Belgique qui, actuellement, sont dépeuplées par cet état de choses, avec l'indication des industries spéciales à chacune de ces rivières et la liste des poissons comestibles qui y vivaient avant l'établissement de ces usines.*

Si le mémoire est jugé satisfaisant pour la solution des deux premiers paragraphes (1° et 2°), une somme de *deux mille* francs pourra lui être décernée, quand même aucune réponse ne serait faite aux §§ 3° et 4° de la question.

Les mémoires de concours devront être écrits lisiblement et être adressés, francs de port, à M. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, avant le 1er octobre 1887.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse; faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les mémoires remis après le terme prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

RAPPORTS.

MM. Dewalque et de Koninck donnent lecture de leur rapport sur la quatrième partie de la *Description des fossiles du calcaire grossier de Mons*, par MM. Briart et Cornet. — Des remerciements sont votés aux auteurs de ce travail, lequel sera inséré, avec les planches qui l'accompagnent, dans le Recueil in-4° des Mémoires.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. P.-J. Van Beneden présente un mémoire sur le *Megaptera Boops* (Baleine de Bosse), faisant suite à ses deux premières communications sur les Baleines, insérées dans le Recueil in-8° des Mémoires. — Impression dans le même recueil.

— M. De Tilly présente le § VI *et dernier* de ses ***Recherches sur l'intégration des équations linéaires du second ordre.***

« J'expose dans ce paragraphe, dit-il, diverses méthodes pouvant servir à trouver les intégrales d'équations ordinaires par l'intermédiaire des équations aux dérivées partielles.

» C'est le contraire des théories ordinaires, et je conviens d'ailleurs que la méthode nouvelle (?) est sans avenir,

en ce sens que, chaque fois qu'elle fera découvrir une intégrale, celle-ci se retrouvera immédiatement par les méthodes classiques. Mais, comme le dit Lacroix, le calcul intégral est trop peu avancé pour que l'on puisse mépriser n'importe quelle méthode.

» Je termine par une récapitulation des principaux résultats, et enfin je désire faire paraître dans le même volume, comme appendice, la *reproduction textuelle* des trois billets cachetés que j'ai déposés respectivement dans les séances du 1er avril 1882, du 5 août 1882 et du 5 décembre 1885 et qui ont été acceptés par l'Académie.

» Je prie la Classe de vouloir bien en ordonner l'ouverture et l'impression. »

— Impression dans les Mémoires in-8°.

Sur quelques effets curieux des forces moléculaires au contact d'un solide et d'un liquide; par G. Van der Mensbrugghe, membre de l'Académie.

1. Tout récemment, M. Léo Errera, d'une part (1), et M. Berthold, de l'autre (2), ont appliqué les expériences célèbres de Joseph Plateau sur les lames liquides à l'explication des formes affectées par les assemblages de cellules vivantes ; je regarde ce fait comme un grand honneur pour

---

(1) *Sur une condition fondamentale d'équilibre des cellules vivantes.* (BULL. DES SÉANCES DE LA SOC. BELGE DE MICROSCOPIE, t. XIII, n° 1, séance du 30 oct. 1886, et Comptes Rendus de l'Acad. des sciences de Paris, séance du 2 nov. 1886).

(2) *Studien über Protoplasmasmechanik*, Leipzig, 1886.

la science belge et je suis heureux d'en informer aujourd'hui l'Académie. Jusqu'à présent, c'est l'ouvrage de M. Berthold, professeur à l'Université de Gœttingue, que j'ai pu étudier avec le plus de fruit, car le travail de M. Errera n'a encore été publié que sous la forme d'une communication préliminaire.

En méditant le livre du savant professeur de Gœttingue non pas au point de vue de l'histologie, science qui m'est absolument étrangère, mais bien au point de vue des phénomènes de capillarité, je me suis aperçu que si l'auteur invoque souvent la tension superficielle d'une surface liquide libre ou de la couche commune à deux liquides, il ne fait jamais appel à une force dont je crois avoir été le premier à démontrer l'existence, je veux parler de la force d'extension dont est douée la couche de contact d'un solide et d'un liquide.

2. Partons d'une expérience célèbre de J. Plateau pour faire comprendre en quoi consiste la différence entre les propriétés de la surface commune à deux liquides et celles de la couche de contact d'un liquide et d'un solide.

Soit une grosse masse d'huile fraîche immergée dans un mélange d'eau et d'alcool de même densité; comme on le sait, la surface commune à l'huile et au liquide ambiant sera soumise à une force contractile en vertu de laquelle les molécules de cette surface tendent à se rapprocher et à donner ainsi à cette dernière une étendue aussi petite que possible; voilà pourquoi la figure à l'état d'équilibre affecte la forme sphérique. Ce résultat étant obtenu, laissons séjourner la masse d'huile pendant longtemps dans le mélange alcoolique, en rétablissant de temps à autre l'égalité des densités; au bout d'un certain temps, nous ver-

rons la figure sphérique se perdre lentement et la masse devenir de plus en plus irrégulière, mais en même temps apparaîtra de plus en plus nettement une sorte de pellicule à la surface de séparation des deux liquides, pellicule qui provient très probablement d'une action chimique.

Mais, dira-t-on, si la couche limite de la masse d'huile devient peu à peu solide, raison de plus pour que la forme primitive et régulière se conserve; il en serait ainsi sans le changement graduel des forces capillaires qui sollicitent la couche en question. Aussi longtemps que celle-ci est liquide, elle est soumise à une tension F dont la valeur dépend de la cohésion de l'huile, de celle du mélange alcoolique et l'attraction mutuelle des deux liquides en présence; cette tension détermine, en un point quelconque de la surface-limite, une pression normale égale à $\frac{2F}{R}$ (R étant le rayon de la sphère) et dirigée vers l'intérieur de la masse. Mais si la couche de séparation de l'huile et du mélange alcoolique perd graduellement en fluidité, la tension ira en diminuant jusqu'à s'annuler, et, par le progrès continu de la solidification, il peut arriver un moment où l'attraction mutuelle des molécules de chaque liquide est inférieure au double de l'attraction de celui-ci par la pellicule solide : dès lors, comme je l'ai démontré en 1875 d'abord (1), puis tout récemment (2), chacune des deux couches de contact sera soumise à une véritable *force*

---

(1) *Sur les propriétés de la surface de contact d'un solide et d'un liquide.* (Bull. de l'Acad. Roy. de Belg., t. XL, p. 341.)

(2) *Sur l'instabilité de l'équilibre de la couche superficielle d'un liquide*, 2me partie. (Ibid. 1886, 3me séric, t. XII, n° 12.)

d'extension, due à ce que la diminution des distances moyennes des molécules suivant la normale à la surface-limite produit, parallèlement à cette dernière, un accroissement des forces répulsives.

Il suit de là que la masse d'huile doit perdre peu à peu sa tendance à être limitée par une surface sphérique, c'est-à-dire aussi petite que possible, et qu'ainsi la moindre perturbation suffira pour rendre la forme irrégulière. Après avoir abandonné pendant plusieurs mois une pareille masse d'huile dans un mélange alcoolique ayant à peu près la même densité, j'ai pu constater qu'elle était devenue fort allongée et qu'elle semblait recouverte d'une pellicule blanchâtre. Pour mieux montrer le défaut de fluidité de la surface-limite, il suffit, à l'exemple de Plateau, de soutirer à l'aide d'un siphon un peu d'huile de la masse immergée pour voir la couche limitant la masse se plisser et affecter une forme très irrégulière.

Après avoir essayé de donner la raison théorique de la déformation d'une masse d'huile plongée dans un mélange alcoolique de même densité, je me suis rappelé les nombreuses expériences que j'ai faites en 1863 sur des corps solides ou liquides flottant à la surface d'un liquide de moindre densité. Ayant déposé une goutte d'eau distillée de 4 à 8 millimètres de diamètre à la surface de l'huile d'olive, j'ai remarqué avec surprise que la partie inférieure de la goutte non seulement se couvrait, du moins en apparence, d'une pellicule blanchâtre, mais encore s'allongeait très lentement ; dans ce cas encore, il semble que la force contractile qui règne d'abord à la surface de séparation des deux liquides diminuait peu à peu et se trouvait peut-être même remplacée par une force d'extension qui, dès ce

moment, devait rompre l'équilibre dans les couches voisines de la surface en question.

En effet, si une force contractile donne lieu, comme je l'ai dit plus haut, à une pression normale dirigée vers l'intérieur de la masse immergée, une force d'extension produit, au contraire, une pression normale dirigée vers l'extérieur et équivalente au produit de la force dont il s'agit par la somme des inverses des rayons de courbure principaux au point considéré. C'est pourquoi la moindre déformation dans la figure primitivement sphérique rompra définitivement l'équilibre dans la masse d'huile dont les différents points cesseront de subir des pressions égales dans tous les sens. Par exemple, si la pellicule qui limite la masse liquide est ovoïde, la pression dirigée vers l'extérieur sera la plus forte dans le voisinage de la portion la plus pointue : comme la pression se transmet dans tous les sens, on comprend qu'il pourra s'établir, au sein du liquide, un double courant qui va du petit bout au gros bout et revient par les portions voisines du grand axe de la figure; pour que ce mouvement se réalise, il suffit que le liquide enveloppé par la membrane solide ne soit pas trop visqueux, et que les dimensions de la masse soient suffisamment petites, afin qu'ainsi les différences de pression aux différents points voisins de la pellicule puissent vaincre le frottement intérieur des molécules.

La même théorie peut s'appliquer peut-être à l'explication des mouvements browniens ; mais, avant de conclure d'une façon plus précise, je préfère me livrer à des expériences assez variées et suffisamment nombreuses pour que mes déductions théoriques soient tout à fait légitimes.

—

Sur le dernier théorème de Fermat, par P. Mansion, correspondant de l'Académie (*).

Soit, s'il est possible, $x^n + y^n = z^n$, n étant un nombre premier impair, x, y, z trois nombres entiers premiers entre eux et tels que l'on ait $x < y < z$. M. de Jonquières a observé que le nombre moyen y est un nombre composé (**); nous allons montrer qu'il en est de même du plus petit x et du plus grand z.

En effet, d'abord, comme l'a remarqué le même géomètre, si x était premier, x^n, c'est-à-dire $z^n - y^n$, étant divisible par $z - y$, il faudrait que $z - y$ fût égal à l'unité; car, évidemment, on ne peut supposer $z - y = x$.

On peut toujours mettre z sous la forme

$$z = ax + by, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

puisque x et y sont premiers entre eux (***). Dans l'hypothèse où $z = y + 1$, cette relation devient

$$1 = ax + (b - 1)\,y,$$

d'où résulte que $(b - 1)$ n'est pas nul et est premier avec x.

(*) Voir l'intéressante Note publiée par M. Catalan, dans le *Bulletin* de novembre 1886, 3e série, t. XII, pp. 498-500, et l'article de M. de Jonquières qui y est cité.

(**) En effet, $z - x$ (qui est évidemment inférieur à y) divise $z^n - x^n$ ou y^n; donc $z - x$ divise aussi y, si y est premier. Cela suppose $z - x = 1$, relation impossible, puisque y devrait être supérieur à x et inférieur à $z = x + 1$.

(***) Cette remarque est très importante dans l'étude du théorème de Fermat. Nous en avons déduit une foule de conséquences que nous espérons publier plus tard, par exemple celle-ci : les fonctions numériques $\varphi(x)$, $\varphi(y)$, $\varphi(z)$ sont multiples de n.

A cause de (1), la relation $x^n + y^n = z^n$ devient, d'ailleurs,

$$x^n + y^n = (ax + by)^n,$$

ou

$$(a^n - 1)\,x^n + (b^n - 1)\,y^n + nabxy^{n-1} + \text{etc.},$$

d'où résulte immédiatement que $a^n - 1$ est divisible par y, $b^n - 1$ par x.

Mais x étant premier et différent de $b - 1$, $b^n - 1$ ne peut être divisible par x que si n est égal à $x - 1$ ou égal à un multiple de $x - 1$. Si n est un nombre premier impair et x également, on ne peut supposer $n = x - 1$; et pour que l'on ait n multiple de $x - 1$, on devrait avoir $x = 2$. Or cela est impossible, car l'égalité

$$2^n + y^n = (y + 1)^n = y^n + ny^{n-1} + \text{etc.}$$

est évidemment absurde. Donc, y n'est pas un nombre premier.

Le nombre z ne peut être premier non plus. Car, si z était premier, on déduirait de la relation

$$x^n + y^n = (x + y)(x^{n-1} - yx^{n-2} + \text{etc.}) = z^n$$

que $x + y$ est égal à z ou à une puissance de z. Or $x + y$ est supérieur à z évidemment et inférieur à z^2. En effet, si l'on avait $x + y = z^2$ ou $> z^2$, *à fortiori* on aurait $2z > z^2$, ce qui entraîne $z = 1$, valeur exclue *à priori*.

Donc, *s'il existe des nombres entiers* x, y, z *qui vérifient la relation de Fermat* $x^n + y^n = z^n$, *le nombre le plus petit* x *et le plus grand* z, *comme le moyen* y, *est un nombre composé.*

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 10 janvier 1887.

M. P. Willems, directeur pour 1886, occupe le fauteuil.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. F. Tielemans, *directeur pour 1887 ;* P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Alph. Wauters, Alph. Le Roy, A. Wagener, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, *membres ;* Alph. Rivier, M. Philippson, *associés ;* G. Tiberghien et L. Roersch, *correspondants.*

M. Mailly, membre de la Classe des sciences, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie :

1. Une ampliation de l'arrêté royal, en date du 15 décembre, conférant à M. De Tilly, directeur de la Classe des sciences, les fonctions de président de l'Académie pour l'année 1887 ;

II. Pour la bibliothèque de l'Académie les ouvrages suivants :

1° *Sancti Ephraem Syri hymni*, tome II, édité par Th.-J. Lamy ;

2° *Inventaire des archives de Saint-Trond*, par François Straven, tome I^er^, 1^re^ et 2^e^ livraisons ;

3° *Supplément aux annales Antverpiensis*, par L. Papebrochius ;

4° *Middelnederlandsch woordenboek*, 2^e^ deel, 8^e^ aflevering. (Gale-Gebuur.) — Remerciements.

— La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la perte qu'elle a faite en la personne de l'un de ses associés, M. Marco Minghetti, ancien Ministre du royaume d'Italie, né à Bologne en 1818, mort à Rome le 10 décembre 1886.

— M. le marquis Maffei di Boglio, Ministre plénipotentiaire d'Italie en Belgique, adresse, avec une lettre du comte Visone, Ministre de la maison du Roi à Rome, l'exemplaire de la *Divine Comédie*, du Dante, offert par le roi d'Italie à l'Académie, et dont ce monarque a ordonné la publication avec commentaire inédit du XV^e^ siècle.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture des lettres de remerciements qu'il s'est empressé d'écrire à M. le comte Visone et à M. le marquis Maffei.

— M. C. de Harleż, correspondant, soumet à l'appréciation de l'Académie un mémoire manuscrit portant pour titre : *La religion nationale des Tartares orientaux Mandchoux et Mongols comparée à la religion des anciens Chinois, d'après les textes indigènes avec le Rituel tartare de*

l'empereur Kien-Long, traduit pour la première fois. — Commissaires : MM. Le Roy, Lamy et Nève.

— Il est fait hommage des ouvrages suivants, au sujet desquels des remerciements sont votés aux auteurs :

1° *Description des collections d'antiquités conservées à l'hôtel Lambert, à Paris* (collection du prince Czartoryski), par J. de Witte;

2° A. *Les principes philosophiques du droit international;* B. *Chronique du droit international* (1885-1886), par J. Rolin-Jaequemyns;

3° *Die Grafen von Harscamp,* par A. von Reumont;

4° *A.* Étude sur la croix de la Miséricorde, dite la croix des Vêpres, monument regardé, mais seulement à partir du XVII^e^ siècle, comme indiquant le lieu de sépulture des Français massacrés à Palerme en 1282; *B.* Étude philosophique sur le langage du *Liber Jani* et du *Ribellamentu di Sichilia,* soit deux documents anciens concernant les Vêpres siciliennes; deux brochures (en italien) par V. di Giovanni, présentées par M. Le Roy;

5° *Notice bibliographique sur les éditions de la grammaire hébraïque de Clenard* (*Cleynaerts*), par M. Victor Chauvin, professeur à l'Université de Liège, brochure offerte également par M. Le Roy ;

6° *Le procureur général Würth*, discours prononcé par M. J. Lameere, procureur général, à l'audience solennelle de rentrée du 15 octobre 1886 de la cour d'appel de Gand (2 exemplaires);

7° *Impressions d'enfance.* Fragments philosophiques, par A. Van Weddingen.

CONCOURS.

La Classe prend notification de l'envoi :

1° Des travaux manuscrits et imprimés soumis au *quatrième concours De Keyn*, 1re période (1885-1886) : *Enseignement primaire*. — Délai pour la remise des travaux : 1er janvier courant;

2° Des travaux manuscrits et imprimés soumis au deuxième concours Castiau (*Amélioration morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des classes pauvres*). — Même délai;

3° Du volume imprimé : *Geschiedenis der gemeente Berchem* (*Antwerpen*), door J.-B. Stockmans, soumis pour le prix Bergmann (*Histoire ou Monographie* (en flamand) *d'une commune de la province d'Anvers*). — Délai : 1er février 1887;

4° D'un manuscrit portant pour titre : *Histoire de la littérature française en Belgique de 1800 à 1830*, et pour devise : *Pourquoi n'aurions-nous pas une lyre?* (Wacken), en réponse à la troisième question du concours annuel de la Classe. — Même délai.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de son directeur pour l'année 1888. Les suffrages se portent sur M. Bormans.

M. Willems, en cédant le fauteuil à son successeur, M. Tielemans, remercie ses confrères pour la bienveillance

et la sympathie dont il a été l'objet de leur part pendant l'année écoulée.

Il rend ensuite un nouvel hommage à la mémoire de M. Nypels, le savant criminaliste, dont la Classe a eu à déplorer la perte pendant l'année écoulée.

M. Tielemans, le nouveau directeur, invite M. Bormans à prendre place au bureau.

Celui-ci s'exprime dans les termes suivants :

« L'usage adopté par l'Académie d'élire comme directeur tous ses membres, suivant leur ancienneté, explique ma présence à cette place.

» Ce dont je suis fier, c'est la presqu'unanimité de vos suffrages.

» Je fais des vœux pour n'avoir à occuper, cette année, aucune fois le fauteuil de la présidence, c'est-à-dire pour que le vénérable M. Tielemans ne soit jamais empêché, par motifs de santé, de présider nos travaux. Mais, si l'occasion s'en offrait, je fais dès maintenant, Messieurs, appel à votre indulgence. » (*Applaudissements.*)

La Classe procède ensuite à l'élection :

1° Du jury pour le prix De Keyn.

Sont élus : MM. Catalan, Plateau, Frédérix, Potvin, Roersch, Stecher et Wagener;

2° Du jury pour le prix Castiau.

Sont élus : MM. de Laveleye, Rolin-Jaequemyns et De Decker.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les traductions d'auteurs belges, troisième notice (1), par Ch. Potvin, membre de l'Académie.

LES POÈTES FLAMANDS.

L'annonce d'une publication dont le caractère national ne sera pas contesté m'engage à revenir sur un sujet déjà esquissé, mais qu'on n'épuiserait pas facilement. Un éditeur de charmants volumes de poésie flamande, M. De Seyn-Verhougstraete, de Roulers, prépare un choix de traductions de poètes flamands mises en vers français par des poètes wallons, et ces sortes de fraternisations seront toujours les bienvenues. Cela repose du reste.

A la veille de notre siècle : l'époque du romantisme littéraire et de la philosophie évolutionniste, Jouy supposait que « l'avenir appellerait notre ère le siècle des traductions ». En 1824, ce mot, devenu déjà impossible en France, reprenait dans les Pays-Bas quelque vérité, à la faveur d'un intérêt politique. Pour « prouver que les Muses parlent toutes les langues », Clavareau publie un recueil d'imitations en vers français de trois poètes hollandais. Le petit livre paraît à Gand ; mais, malgré les succès de concours des Borchgrave, des Willems et autres poètes,

---

(1) Voir *Bulletin*, 2e séric, t. XLV, p. 300, et t. L, p. 184.

il n'y est pas dit un mot du flamand, et l'ouvrage plus important que l'auteur annonce est encore d'Helmers.

Le Ducis en herbe des poètes de la Hollande disait : « Je m'estimerai heureux si je parviens à faire naître à mes confrères l'idée de continuer et surtout de perfectionner ce que j'ai commencé ». Un de ses confrères et de ses souscripteurs devait le prendre au mot. En 1828, L.-V. Raoul, professeur à l'Université de Gand, publie, avec une dédicace en vers latins au célèbre Van Maanen, ministre du Roi : *Regio ministro*, des *Leçons de littérature hollandaise traduites en français*. S'il parle du flamand, c'est pour le dire « presque tombé en désuétude ». S'il pense que « le temps n'est pas loin où, sous peine de passer pour un homme mal élevé, il faudra, dans ces pays, savoir et parler les deux langues », c'est du hollandais, concurremment avec le français, qu'il est question, et le moment lui semble favorable pour traduire « les plus beaux morceaux de la poésie et de la prose hollandaises, avec le texte en regard ». Son but est pratique; il espère être « utile dans les deux fractions du pays : dans les unes, pour y répandre la langue du Midi; dans les autres, celle du Nord; dans toutes, pour y rappeler, y introduire, y populariser les trésors de la littérature nationale » (c'est hollandaise qu'il faut lire). A cet effet, il remonte à Vondel, à Hooft, à Cats, à Jérémie De Decker; mais il fait, parmi les Hollandais modernes, une petite place à un écrivain gantois.

Karel-August Vervier devait devenir, après 1830, un des chefs du mouvement flamand et il ne vient, par ordre chronologique, que le quatrième dans le recueil des poètes flamands, de 1830 à 1880, intitulé : *Onze Dichters*. Il occupait alors de hautes fonctions dans la politique et dans l'Université. En 1819, il avait pris part, en poète, à

une fête universitaire. Comment le traducteur, qui lui-même avait prononcé un *Discours en vers*, lors de l'ouverture du palais de l'Université, eût-il pu négliger l'*Ode lue en présence de S. E. le Ministre Falk, au sujet de la pose de la première pierre des bâtiments de l'Université de Gand, en* 1819 ? Il en mit les strophes en alexandrins français, allant deux à deux — comme les bœufs, allait dire Musset, — ce qui doit nuire quelque peu à leur lyrisme, mais donne plus de gravité sans doute à l'éloge du monarque qui :

Calme enfin des combats la fureur sacrilège,
Et veut que désormais, sous son sceptre adoré,
Le culte seul des arts soit public et sacré.

Raoul a le tact de ne pas se borner à des vers de circonstance ; il y ajoute une ode du même écrivain, devenu recteur de son Université, et c'est ainsi qu'un poète de Flandre fit apparition dans les *leçons de littérature hollandaise*, où le dernier vers de son ode au bonheur nous laisse sur une sagesse moins officielle :

Essuyer quelques pleurs, voilà le bien suprême.

Quelque temps après, une révolution brisait le sceptre adoré. Le volume de prose annoncé ne parut point, et, lorsque en 1842 Raoul réimprima ses traductions, il se borna aux satiriques latins; puis, il oublia les trésors de cette littérature nationale pour offrir à ses élèves l'*Anti-Hugo*.

Clavareau, au contraire, reste fidèle à ses amours. Sa vie durant, il traduira, en compagnie de Byron, de Silvio Pellico, de Kœrner, de Manzoni, de Thomas Moore, l'un ou l'autre

poète hollandais. Tous les genres y passent : le poème historique, l'ode, la ballade, le drame, la poésie pour enfants; et tous les noms modernes possibles : Tollens, Helmers, Feith, Bilderdyk, Boer, Spandau, Van Alphen, Borger, Forster, Withuys, Van Dam van Isselt, Van den Broeck. Mais d'abord, aux premiers succès des Hollandais, à Louvain, en 1832 : « Le Belge fuit », et à propos de je ne sais quelle prise de canonnière qu'il déclare « l'exploit le plus héroïque des temps modernes », il se met en devoir de traduire deux poèmes, où A. Van der Hoop junior venait de tresser pour ses compatriotes « la couronne de victoire », comme s'exprime un des titres. Sa *Nouvelle Abeille du Parnasse*, publiée à Maestricht en 1839, est encore toute batave. Enfin, il s'humanise. Le mouvement flamand montait, son orangisme en est débordé; dans la même année (1842), où il « dépose », à Utrecht, des « *Lauriers et Cyprès* sur la tombe de S. M. Guillaume I^er^ », il publie à Gand une traduction de Van Duyse. Plus tard, quand, de Maestricht, où il s'obstine à trouver des lecteurs en Belgique, il transporte son quartier général de traductions à Liège dans un journal belge et une librairie libérale (1), il ménagera la transition en lisant et publiant à Gand une nouvelle traduction de Van Duyse, mais d'une poésie latine sur le remorqueur : *Cursus vapore motus*, Gandavi, MDCCCLII; puis, il reprendra à Van Beers quelques poésies flamandes; il en est jusqu'à trois que j'ai pu vous citer dans une précédente notice, et l'honneur est tel qu'on en oublie de regarder de trop près au charme des vers. Naturellement,

---

(1) Le *Journal de Liège* et la librairie Desoer.

une muse qui se dit, depuis 1819, « tentée tour à tour », par tant de poètes, ne peut donner que ce qu'elle a.

Est-il besoin de rappeler que, bien avant cela, les Flamands et les Wallons avaient commencé à s'entendre? Le concours de poésie, ouvert en 1834 par le Gouvernement pour célébrer, dans les deux langues, le triomphe de notre indépendance, réunit trente-deux poètes flamands. Th. Van Ryswyck y brilla; F.-J. Blieck obtint le second prix, et Ledeganck le premier pour une ode où il annonçait, dans une vision, la prospérité future de la patrie. Madame De Félix de Lamotte, sous la date de septembre 1834, disait aussi :

Je vous annonce des merveilles.

Le poète flamand développe magnifiquement l'idée, et aucune ode ne pouvait mieux servir de prologue au recueil national nouveau que cette prophétie du patriotisme. Douze strophes sur quinze y suffiront; car l'auteur, jeune encore, n'est pas toujours maître de son art. Écoutez ces vers écrits en 1834 :

LES DESTINÉES DE LA PATRIE.

Dans notre cher flamand je chante la patrie.
J'entrerai dans la lice où se forment les chœurs,
Où la palme adorée attend d'heureux vainqueurs,
Et j'y disputerai la couronne fleurie.
Poésie, ô beauté qui sais nous enchanter,
Aussi chère à mon cœur que ce qu'il veut chanter,
Donne à mes vers l'accent dont l'âme est attendrie!
Qu'il y passe un rayon de cet ardent foyer
Qui pour toi me consume, et, bravant tout danger,
Me fait battre à jamais le cœur pour ma patrie.

Quel est donc ce vieillard qui marche à pas tremblants?
Il erre; le chagrin, sur sa tête, avant l'âge,
A neigé; dans ses yeux, quel sinistre langage!
Il couvre de haillons ses membres chancelants;
Au désordre du corps, on sent les maux de l'âme,
Il brave la misère, ayant perdu l'espoir;
Mais, au reste d'éclairs dont son regard s'enflamme,
A la virilité de ses traits, on peut voir
D'héroïques fiertés qui restent ses compagnes.
Quel est donc ce vieillard errant dans nos campagnes?

Aux bords de la Vistule, il naquit. — Triste sort!
Jeune, il ne voulut point subir de tyrannie.
Il vivait, en paix, fier, heureux, dans sa patrie,
Car la Pologne était alors la fleur du Nord.
Sa patrie, aujourd'hui, fléchit sous l'arbitraire,
Sa patrie, aujourd'hui, n'est plus à ses enfants;
Il la vit succomber aux viols triomphants,
Il la vit partager comme un butin de guerre;
Jadis, ses citoyens y marchaient dans leurs droits;
Ses vaincus, aujourd'hui, marquent le pas des rois.

. . . . . .

Mère, tel fut ton lot, avant qu'aux jours de gloire,
Dans l'accord d'héroïsme où les cœurs s'embrasaient,
Tes fils eussent brisé les fers qui te pesaient
Et que l'indépendance eût scellé leur victoire.
Des siècles, ils avaient plié sous l'étranger,
Des siècles, vu ton nom, tes vertus en danger,
Ton honneur insulté, sans espoir de vengeance;
Tantôt la dot d'un prince ou le legs d'un mourant,
Tantôt les jeux guerriers, capricieuse chance,
Décidaient, malgré toi, du nom de ton tyran.

En vain, le grand soldat qui fit l'orgueil de Rome
Et vainquit l'univers pour le mettre en ses mains
Exaltait ton courage ancien, lorsqu'il te nomme
Le peuple le plus fort d'entre tous les Germains;
D'autres siècles en vain vantaient ta haute taille
Dans les luttes du beau comme aux champs de bataille;
En vain brillait Rubens à l'égal et d'Egmont!
La liberté détruite, on altérait l'histoire,
Et ta part de vertus, de grandeurs et de gloire
Illustrait l'étranger qui te courbait le front.

Ce joug n'est plus; le jour vint d'être émancipée;
Ton heure a sonné, Dieu prit en pitié tes maux;
Du glaive des combats il ceignit tes héros
Et l'oppression fut de ton sol extirpée.
Maintenant, tu jouis de la tranquillité;
Pour la première fois, tu vis dans ton air libre,
Tu te complais aux biens de ton propre équilibre,
Tu suis tes propres lois, ta seule volonté;
Chacun selon ses mœurs vit, selon sa foi prie;
Tous possèdent le bien suprême : une patrie.

. . . . . .

. . . . . .

Imagination, franchis le cours du temps,
Que ton féerique vol devance les années
Et me transporte au loin parmi nos descendants,
Et des siècles futurs m'ouvre les destinées.
Il tombe, le brouillard qui pesait sur mes yeux :
O Dieu! quel paradis vient offrir à ma vue
Ses champêtres beautés, sa riante étendue,
Où souffle des édens le zéphyr gracieux;
Et les fleuves aux longs serpents capricieux,
Et les villes semant partout leur rive émue!

A ce large ruban déroulé vers le nord,
J'ai reconnu l'Escaut à la marche onduleuse;
Dans ce lointain bleui, ne vois-je pas la Meuse?
Sur leurs bords, en tout lieu, quelle mer de blés d'or
Sourit au laboureur dont elle est le trésor!
Ici, les fleurs, les fruits prodiguant leurs prémices,
La nature s'est fait un jardin de délices;
La culture, avec elle, en d'incessants travaux,
Conspire, et toutes deux versent, à pleins calices,
Au plus fertile sol des biens toujours nouveaux.

Dans la plaine où la Lys mêle à l'Escaut ses ondes,
S'étend, majestueuse, une grande cité;
Là, l'industrie a vu son art si haut porté
Que nul rêve n'atteint ses merveilles fécondes.
Plus loin, le fleuve trace un plus vaste contour,
Une autre ville élève au ciel sa haute tour :
Quels immenses bassins! C'est le marché des mondes!
Quels milliers de vaisseaux! Quelle forêt de mâts!
On court au rendez-vous, là, de tous les climats;
Là, viennent du Levant les richesses profondes.

Et là-bas, où la Senne, aux vastes prés soyeux,
Épanche la fraîcheur qui se plaît aux grands arbres,
Un faste oriental fait surgir à mes yeux
D'innombrables palais, des monuments, des marbres!
Là, règne la richesse aux devoirs généreux.
Là, l'esprit se couronne et l'honneur se vénère,
L'art a son temple, où lyre et pinceau, tour à tour,
Illustrent la patrie et son chef populaire
Qui, semant des bienfaits, récolte de l'amour,
Respecté comme un prince et béni comme un père.

Que vois-je? Un large flot de joyeux citoyens
Monte partout; le ciel d'automne, tiède encore,
S'emplit de cris de gloire et de gaité sonore;
Tous les cœurs sont unis de fraternels liens.

Tel un grand peuple, après des siècles de puissance,
Fêterait, sage et fort, le jour de sa naissance.
On chante l'union, et l'hymne triomphal
Vante la sainte paix, la constance énergique,
Pendant que le canon, du tonnerre rival,
Sur les drapeaux salue un beau nom : La Belgique!

— Patrie, en l'avenir voilà ce que j'ai lu.
Déjà, de l'abondance à ton ciel l'aube est née,
Mais quel éclat après un siècle révolu!
Quelle riche moisson de biens t'est destinée!
Ainsi, l'astre du jour, qui monte à l'orient,
Annonce du midi le feu luxuriant.
Tel le printemps de fleurs émaille la verdure:
L'ombre voile parfois sa naissante beauté;
L'été vient, le brouillard fuit : toute la nature
Étale les splendeurs de sa fécondité.

L'accord existait entre les poètes des deux langues en 1834, comme en 1810 lorsque, en plein Empire, la société des Catherinistes d'Alost avait demandé aux poètes flamands et français un poème sur les Belges et que Ph. Lesbroussart et P. J. de Borchgrave avaient brillamment chanté la Belgique (1). Cette fraternisation ne s'arrêtera plus. Lorsque

---

(1) Le jury avait couronné trois poèmes flamands faisant l'éloge des Belges : 1er prix : P.-J. de Borchgrave; 2e prix : David de Simpel, et 3e prix : A.-E. van den Poel. Voir : *Verzaemeling der dichtwerken over de Belgen*, etc. Gent, Goesin-Verhaeghe, 1810, et *Recueil des poèmes couronnés, etc. Ibid*, 1810. — Le concours de la Chambre de rhétorique de Gand, de 1812, pour célébrer « la campagne de S. M. l'Empereur depuis la victoire de Friedland jusqu'à la paix de Tilsit », faisait appel aussi aux deux langues et affectait à chacune trois prix. Pour la poésie flamande, le premier fut décerné à la ville

en 1839 Conscience et M. Delaet rédigèrent ensemble et publièrent dans les deux langues un manifeste *des Devoirs du vrai Belge* pour la défense nationale, Ernest Buschmann avait déjà dédié à chacun d'eux une poésie, sans oublier Th. Van Ryswyck. La préface des *Rameaux* où il réimprima ces vers recommandait l'influence des grandes littératures germaniques comme contre-poids favorable au développement de notre originalité littéraire, et le poète espérait, pour résultat des longues et consciencieuses études qu'il y jugeait nécessaires, « une littérature unitaire en deux idiomes différents ».

On ne pouvait mieux dire. La traduction des romans de Conscience remonte à 1846, dans la *Revue de Belgique* du poète Wacken, et se continue en 1850, avec des traductions en vers de Th. Van Ryswyck, dans la *Nation* et la *Belgique démocratique* du poète Potvin. Lebrocquy s'était déjà attaqué, en 1848, à l'*Ambiorix* de M. Nolet de Brauwere, dont, en 1853, il devait traduire, plus heureusement et sous le titre de *Poésies badines*, deux satires : *En arrière.* — *Liberté, égalité, fraternité.* Dès 1848 aussi, la *Société des gens de lettres belges* pratiquait, par ses publications et par ses lectures publiques, la fraternité des deux littératures, et lorsque, en 1849, Ch. Lavry y lut une fable française en faveur de ces idées :

Flamands, Wallons, plus de rancune !

---

d'Anvers, lauréat : M. Willems; le 2e à la ville de Bruges : M. E. Van Damme ; le 3e à la ville d'Ypres : M. J.-J. Lambin. Le recueil des poésies du concours en publie 27. (*Verzaemeling van alle de neder-duitsche dichtstukken, etc.;* Gand, J. Begyn, 1812 in-8°, de 108 pages.) Voir aussi : *De l'origine, des progrès et de la décadence des Chambres de rhétorique, etc.,* par N. Cornelissen; Gand, *Ibid,* 1812.

et que M. Nolet lui répliqua en flamand et abonda dans le même genre et le même sens :

Meure la discorde maudite
Qui nous divise en Wallons et Flamands!

il se trouva, pour traduire aussitôt l'apologue flamand, « une plume exercée », dit la *Renaissance*, qui n'était autre que celle de l'auteur des *Lettres d'un bénédictin sur les arts* et du futur orateur de la droite : Fr. Schollaert.

Ainsi, ce qu'il serait présomptueux d'appeler le mouvement de traduction des écrivains flamands a commencé, et il ne s'arrêtera plus, en suivant scrupuleusement le précepte d'Horace : *festina lentè*. Le livre dont je prends texte donnera la table, aussi complète que possible, de ces traductions de poésies, en énumérant celles qui ne pourront y trouver place, car il y aurait fort à faire de les publier toutes. Je vous ai déjà entretenu des premiers essais, auxquels j'ai pris part. Après Th. Van Ryswyck et une ode du poète byronien Ledeganck, je m'étais enthousiasmé pour la poésie de Van Beers, et, si ma notice a été pour quelque chose dans la justice que vous lui avez rendue lorsque vous l'avez appelé parmi nous, permettez-moi de m'en féliciter, en vous en laissant tout l'honneur.

Je vous ai parlé de même d'une anthologie commencée plus tard et suspendue au premier volume, où M. Aug. Claus mettait en vers *les Trois villes sœurs* de Ledeganck, déjà traduites en 1864 à Gand par Louwage (1), et se plaisait

(1) *Les trois sœurs flamandes, etc., imitation libre du poème flamand de Ch. Ledeganck*, par Aug. Louwage ; Gand, F. et E. Gyselynck, 1864, in-8° encadré, de 48 p.

à suivre de verve l'humour de Jan Van Ryswyck. Le livre nouveau n'aura qu'un volume, mais on y verra, dans son texte et dans sa table, Van Soust traduire les oratorios d'Em. Hiel et M. J. Guilliaume commencer à mettre en vers français les cantates couronnées pour le concours musical. On y verra des Flamands, comme MM. Sabbe, Bouquillon, Antheunis, imiter eux-mêmes en vers français les poésies de leurs confrères flamands ou les leurs; puis, de jeunes écrivains wallons s'éprendre, l'un, M. Heuvelmans, des petites aquarelles des demoiselles Loveling; l'autre, M. Beltjens, des eaux-fortes de M. Pol. de Mont; d'autres, comme MM. G. Eechout et Stanislaus, trouver les plasticités nécessaires à des poésies vibrantes ou stylées. Adolphe Mathieu ouvrira le volume par sa traduction de la *Pucelle de Gand*, de Baudouin van der Lore; M. Gravrand comblera, en faveur de la doyenne des poétesses flamandes, M^me^ Van Ackere, une lacune qui eût été historiquement regrettable, et le livre se fermera sur les débuts de jeunes poètes.

D'autres lacunes qui eussent été de vrais dénis de justice ont été remarquées, dès le premier projet de publication. Si les traductions se faisaient comme une notice littéraire, rien n'eût été plus simple que de mettre en français l'excellent recueil : *Onze dichters*, publié en 1880 par deux poètes, MM. Coopman et De la Montagne, qui s'y sont effacés et qu'on n'oubliera pas ici. Mais, même quand il n'y a qu'à suivre des idées toutes tracées et des vers tout faits, la forme poétique ne se crée pas en manière d'écho. Il faut que cela vienne, comme on dit vulgairement, et Raoul rappelle qu'on a comparé ce travail à un second enfantement. Même d'une traduction, on n'accouche qu'à son heure, et ceux qui voudraient forcer le ton courraient le

risque de tomber sous l'application du proverbe: Traduire, trahir. Il a donc fallu s'en fier au hasard des bonnes dispositions des traducteurs, sauf à faire un choix parmi le nombre des pièces déjà traduites et à attendre le reste de la chance.

Pour trois poètes, dont je ne vous ai rien dit encore, il n'y avait pas à hésiter. MM. De Geyter, Vuylsteke et Dodd devaient tenir une bonne place dans ces leçons de littérature flamande. Je veux vous en faire juge en vous soumettant quelques pages dont je prendrai plaisir à vous donner lecture.

Les trois hommes, de De Geyter, sont célèbres et sa traduction en langue moderne du *Reynaert de Vos* est fort appréciée. Ses cantates aussi ont eu de francs succès et les rues d'Anvers retentissent encore de son *Geuzenlied,* que le charmant conteur du *Taupin croisé et la Comtesse d'Artois,* Eug. Gens, a voulu mettre en vers français. M. Sabbe a traduit du poète flamand un petit poème : *Au seuil de la vie,* et je lui ai emprunté, pour l'*Art flamand,* quelques vers : *Sans enfants.* Une petite pièce, que donnent les *Onze dichters,* est un de ces tableaux qui disent tout en quelques traits et où excelle la poésie germanique.

LES DEUX SŒURS.

Toutes deux enfants, je les ai connues,
Quand je les voyais courir, jambes nues,
Dans la vaste lande aux genêts mouvants,
Près de la cabane où, pauvre, leur mère
Luttait vaillamment contre la misère
Et bénissait Dieu dans ses trois enfants.

Je les vis bientôt dans l'éclat de l'âge,
Lorsqu'elles faisaient l'orgueil du village,
Le rêve idéal des jeunes fermiers ;
Le cœur innocent et la robe blanche,
Elles s'en allaient prier, le dimanche,
Et danser, au pré, sous les grands pommiers.

Je les vis plus tard : Les excès du frère
Avaient au travail épuisé leur mère ;
Elles, rougissant, le long du chemin,
Venaient nous offrir des fleurs, à la ville;
Puis, s'en revenaient vers le toit d'argile,
Avec quelques sous, la main dans la main.

Quand je les revis, sur la tombe close
Elles déposaient leur dernière rose,
Avant de quitter le hameau natal.
Amis, quel chagrin ! Mais, je vous le jure,
La blancheur du lys n'était pas plus pure
Et leur rêve même était virginal.

Où sont maintenant ces sœurs admirées ?
Le vent du malheur les a séparées :
L'une, pauvre enfant qui crut à l'amour,
Confiante au feu des belles années,
Son espoir trahi, ses mœurs profanées,
Noie au vin des nuits les remords du jour.

L'autre, pour sa sœur, dans un cloître expie;
Lorsque le repos fuit la couche impie,
Elle, au saint grabat, trouve un sommeil doux;
Mais souvent son œil veille et suit l'étoile;
Alors, d'une voix qu'un long sanglot voile :
« Mère, aurais-tu bien cru cela de nous? »

Julius Vuylsteke est richement doué. Sous un régime qui lui en eût donné l'occasion, il serait devenu orateur, orateur flamand. Dès l'Université, il suit les traces d'Alfred de Musset et de Henri Heine. L'ironie va à sa plume et à son esprit; mais c'est une ironie d'idéaliste, vengeant tout ce que froissent au cœur d'un poète la pratique des choses et l'égoïsme des hommes. Tout ce que j'ai imité de la poésie de Vuylsteke n'entrera pas dans le recueil de Roulers, qui doit garder certaine mesure. Quand le poète termine des vers d'amour par ce mot : « Je t'aimerai toujours... jusqu'à ce que cela m'ennuie », on sent bien que la fin serait autre s'il s'adressait à une autre femme. S'il dit à propos de la mort de Léandre : « Je ne me noierai pas du tout ! » on comprend aussi qu'il est homme à se noyer deux fois pour une, sans qu'il y faille une Héro grecque. Son *Défilé d'ouvriers* serait beau à traduire, mais difficile à traduire plastiquement. Écoutez son *Toast* d'étudiant, que n'a pas négligé le recueil flamand et qui ne manquera pas au recueil français :

TOAST.

Un vétéran, large crinière,
Se lève, porte haut le verre
Et dit : « Messieurs, je bois à nous !
Être étudiant, qu'est-ce? Oh ! je sais, l'on clabaude !
Mais l'étudiant, c'est envers et contre tous,
Le cœur jeune et la tête chaude.

» Le cœur jeune, ce sont les nobles sentiments,
L'espoir dans son ardeur, l'amour dans sa droiture.
La tête chaude, oh ! ce n'est pas l'étroit bon sens,
C'est la fière pensée et c'est la franche allure.

» Le cœur jeune, ce sont les haines sans détour,
Les admirations se montrant au grand jour
Dans leur nudité forte et belle.
La tête chaude, c'est la science affirmant
Le vrai, sans nul souci du préjugé rebelle,
Le bien, dans son entier désintéressement.

» Oui, le cœur jeune, c'est l'âme heureuse d'éclore,
C'est la fleur qui prodigue, au moment de s'ouvrir,
L'éclat et le parfum ; confiante, elle adore
Le soleil qui la baise ... et qui va la flétrir,
La terre, sa nourrice ... et souvent sa marâtre.
La tête chaude, c'est l'esprit opiniâtre
Aux recherches sans fin que la raison poursuit,
Qui, s'il trouve une idée, aussitôt la produit
Et ne veut cacher rien du vrai qu'il idolâtre.

» Le cœur jeune! La tête ardente! En vérité,
Voilà l'étudiant et tout ce qu'il doit être.
Action ou parole, où le calcul pénètre,
C'est de l'hypocrisie ou de la lâcheté.
N'avoir pas son parler franc en toute rencontre,
C'est étouffer en soi l'étincelle d'en haut;
Celui qui pèse, avant d'agir, le pour, le contre,
Ne peut plus se montrer homme quand il le faut.
Esprit étincelant, cœur prompt à l'incendie,
Cratère dont la lave, éclatant coups sur coups,
Est la libre parole et l'action hardie,
Voilà l'étudiant! Hourrah ! Hourrah pour nous!

» Être étudiant, qu'est-ce encore? Oui! qu'on m'en croie,
C'est la saine gaîté, l'insouciante joie,
La cascade de bruit qui sans cesse a jailli;
C'est la vive chanson, c'est la verve elle-même,
Qui n'en monte pas moins jusqu'à l'Être suprême
Que le psaume sévère et l'hymne recueilli.

» — Mais à l'étudiant il faut d'abord l'étude,
Direz-vous. — Je l'accorde. Entendons-nous, pourtant :
N'y voir qu'un gagne-pain, c'est un métier bien rude ;
On étudie alors sans être étudiant.
Jamais, en fait d'amour, étudiant ne jeûne,
Certes ; mais si la dot est tout ce qu'on attend,
On a beau n'avoir pas vingt ans, on n'est pas jeune.
On ne l'est pas non plus si l'on voit seulement
Dans le vin un plaisir du palais qu'il caresse,
Au lieu du grandiose épanouissement
Que donne la divine ivresse.
Loin de nous cette prose! Eux, nos frères! jamais !
Rejetons tout ce lest qui jusqu'au sol rabaisse
Le ballon qui nous berce, heureux, dans les sommets.

» Étudiants pur sang, amis de bonne roche,
Nous, que la main se serre et le cœur se rapproche
Dans le culte du beau, dans le vouloir profond,
L'enthousiaste effort, l'étude prolongée !
Alors, hourrah pour nous ! Et tous, d'une gorgée,
Une, deux, trois ! videz les verres jusqu'au fond! »

— Soudain, de tous les cœurs partit un cri sonore,
Et, quand on fit silence, il fallut boire encore.

Faire, à vingt ans, des vers pareils, c'était annoncer au pays un poète.

Dodd est un esprit fin, plein de grâce rêveuse. Il se destinait d'abord à la peinture, dans l'atelier de Leys ; il en a gardé un goût éclairé des œuvres d'art et une originalité pittoresque dans ses tableaux en vers. Outre un drame écrit en collaboration avec M. Delcroix, pour célébrer, en des fêtes publiques, l'union de notre *Famille*

nationale, il a écrit de jolies comédies, comme les *Nerfs de Madame*, des nouvelles spirituelles et d'impartiales critiques littéraires en français sur ses confrères flamands. Mais il est surtout poète. Les *Onze Dichters* me désignaient une courte pièce qui m'a souri aussitôt. Vous jugerez si le second enfantement a été laborieux.

GRAND'MÈRE.

Dans son fauteuil de cuir usé,
Bonne-maman songe, et regrette
La jeunesse qu'un souffle émiette,
Ce bon vieux temps de son passé.

« Que la terre devient vieillotte!
Se dit-elle en hochant le front.
L'automne est déjà moins fécond,
Déjà l'été souvent grelotte.

» L'hiver étend, plus rigoureux,
Au loin sa froidure accablante ;
L'homme en périt comme la plante
Et c'est pour tous bien douloureux.

» L'été n'est plus comme naguère;
Le parfum tarit dans les fleurs,
Qui ne gardent que leurs couleurs.
Toute joie ainsi dégénère.

» Hier encor, notre Karl louait
Ses bals, leurs buffets, leurs soiries ;
Mais qu'est-ce que vos sauteries
Auprès du royal menuet?

» L'âge d'or, hélas ! nous délaisse,
Bel âge privilégié !
Ce qu'est l'amour ou l'amitié,
On le savait dans ma jeunesse. »

— Et, triste, elle embrasse des yeux,
Dans l'or du cadre, un portrait d'homme,
Et dit, dans une quinte : « En somme,
Ce pauvre monde se fait vieux ! »

Cela ne suffit pas cependant. J'ai traduit deux autres pièces de ton différent. Je ne vous en lirai qu'une :

CE QUE DISENT LES ARBRES.

Sur la berge assis, je rêvais,
Et dans mon rêve j'observais
Le bois noyé dans les pénombres :
Dans chaque arbre, un bruit ondoyait,
Féerique et si doux qu'on croyait
Voir, en chantant, passer des Ombres.

L'osier, aux chatoiements d'argent,
Dit d'abord, d'un cœur obligeant :
« Je sers l'homme dès sa naissance :
Mes branches, qu'un tiède zéphyr
De ses baisers vient assouplir,
Tressent le nid de son enfance..... »

« Moi, — dit le sapin se dressant
Sur le mont, panache géant,
Dans une attitude sévère, —
Quand jeune, avide d'action,
Il veut voir mainte nation,
Je le porte autour de la terre.

» Un navire, issu de mes flancs,
Lui fait braver les flots hurlants,
Du Nord de glace au Sud de lave;
Puis, j'apporte aux jours de repos,
Des paradis orientaux,
L'or précieux, le fruit suave. »

Mais, de la vigne aux jets touffus,
Enlaçant autour des hauts fûts
Ses pampres où l'oiseau butine,
Un cri joyeux monte à son tour :
« Quand finit sa tâche du jour,
J'ai pour lui ma liqueur divine.

» Mon doux jus au reflet doré
Lui peint l'avenir à son gré,
Lui fait un ciel de cette terre.
Trahi du sort ou d'un ami,
Par mon élixir raffermi,
Il noie un chagrin dans son verre. »

Le chêne, inébranlable au vent,
Dit : « Je couronne le savant,
Je récompense la prouesse.
Les grands cœurs, les libres esprits,
Pour qui l'honneur seul a du prix,
M'estiment plus que la richesse.

» Mes palmes vont au citoyen
Qui de son sang ou de son bien
Servit la patrie adorée,
Et, quand son destin s'accomplit,
Mes planches, dans son dernier lit,
Gardent sa dépouille honorée. »

Près de la source aux bords en fleurs,
Le saule, en y puisant ses pleurs,
Dit : « Quand vient son heure dernière
Et qu'on le délaisse au cercueil,
Moi, dernier monument de deuil,
Je reste penché sur sa pierre.

» Seul, avec le soupir des vents,
Je lui dis l'adieu des vivants,
Quand l'amitié s'est éloignée;
Seul, je jonche encor le granit
Quand la lettre d'or s'y ternit
Et lorsque la fleur s'est fanée. »

L'humble mousse à la fin parla :
« Moi, je m'étends sur tout cela,
L'arbre et ses fruits, l'homme et sa tombe,
Quand tout devient cendre et néant;
Puis, à mon tour, me desséchant,
Sur tout, comme un linceul, je tombe! »

Notre confrère Ernest Buschmann n'avait-il pas raison, messieurs, de dire de cette littérature unitaire qu'il rêvait pour nos deux langues : « La supériorité relative sera en faveur des auteurs qui écriront le mieux, qui auront le plus d'élévation dans la pensée et surtout qui se montreront le plus nationaux dans la véritable acception du mot, qu'ils parlent flamand ou français » ?

L'émulation dans cette œuvre, je ne connais rien de mieux pour ennoblir et féconder l'entente de nos poètes des deux langues. Quand les amis des lettres flamandes fermèrent la tombe de Th. Van Ryswyck, Van Duyse détacha, d'une palme qu'on y déposait, une branche de laurier qu'il remit à son frère Jean : « A toi de le conti-

nuer », dit-il, et Jean lui a tenu parole. Les nations font comme ces poètes : En se passant, de génération à génération, les flambeaux de la vie : *Vitaï lampada tradunt*, elles se transmettent aussi la culture du beau : la coupe d'Odin, le bassin bardique, comme disaient les scaldes et les bardes, pour continuer à « vivre au milieu des couronnes », comme s'exprime un beau chœur d'Euripide.

Ici, messieurs, je n'ai pas besoin de parler du droit qui ne nous sera pas contesté, ni du devoir qui peut quelquefois être en retard, mais dont l'heure ne peut manquer de sonner ; — ici, il se trouvera toujours quelque ami des lettres pour se donner, et donner à la Classe des lettres, le plaisir de ces fraternisations, de poète à poète, de langue à langue, dans l'amour du beau. Le livre que je vous annonce le fera au nom d'une génération qui finit en laissant à ses successeurs le soin de reprendre l'œuvre à leur manière, qui sera la bonne, quelle qu'elle soit, s'ils donnent, à leur tour, à la Flandre, des poètes comme Ledeganck, les Van Ryswyck, Van Beers, Dautzenberg, De Geyter, Hiel, Dodd et Vuylsteke.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 janvier 1887.

M. Alvin, directeur, président de l'Académie pour 1886, occupe le fauteuil.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. C.-A. Fraikin, *directeur* pour 1887; L. Gallait, Éd. Fétis, Alph. Balat, le chevalier L. de Burbure, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Jos. Schadde, Th. Radoux, Émile Wauters, Peter Benoît, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, le chevalier Edm. Marchal et Th. Vinçotte, *membres;* le chevalier X. van Elewyck, J. Stallaert et Max. Rooses, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse :

1° Une ampliation d'un arrêté royal, en date du 15 décembre dernier, conférant à M. De Tilly, directeur

de la Classe des sciences, les fonctions de président de l'Académie pour l'année 1887 ;

2° Un arrêté royal en date du 7 du même mois soumettant les lauréats du concours Godecharle, quant au contrôle à exercer sur leurs voyages et leurs études, aux conditions imposées aux lauréats du concours de Rome. — Pris pour notification.

— M. Éd. Fétis présente au nom de l'auteur, M. Lucien Solvay, un exemplaire de son livre intitulé : *L'Art espagnol*, précédé d'une introduction sur l'Espagne et les Espagnols. — Remerciements.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de déposer au nom de M. Lucien Solvay, qui en fait hommage à l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *L'art espagnol*, nouvellement publié à Paris dans la *Bibliothèque internationale de l'art*. Ainsi qu'il le dit lui-même dans l'avant-propos mis en tête de son livre, l'auteur ne s'est point proposé de faire un travail d'érudition. Négligeant à dessein les petites particularités de la vie des artistes, il s'est surtout attaché à faire ressortir ce que leurs œuvres offrent de particulièrement intéressant au point de vue artistique. Ce sont ses impressions personnelles qu'il fait connaître : voilà ce dont il faut avant tout lui savoir gré, voilà ce qui donne une saveur propre à son livre.

Dans une introduction étendue, mais que le lecteur est

loin de trouver trop longue, M. Solvay parle de l'Espagne et des Espagnols en homme qui a observé le pays et ses habitants sur place. Il débute par ces très justes réflexions : « Il n'est pas indifférent, quand on vient étudier les maîtres chez eux, de jeter un regard même rapide sur le pays où ils ont vécu et qui a conservé leurs œuvres; on se les explique mieux, on les pénètre plus intimement; bien des côtés de leurs talents, restés obscurs à distance, s'éclairent de tout près. Pour les bien voir et les bien juger, il ne faut pas les séparer de l'atmosphère du sol natal, de l'air qu'il respiraient, du ciel qui leur versait sa lumière. » Tout cela est parfaitement vrai ; il est incontestable que l'influence du milieu dans lequel les artistes ont vécu se reconnaît dans leurs œuvres.

Après avoir tracé de l'Espagne et des mœurs espagnoles un portrait qu'instinctivement on juge devoir être ressemblant, M. Solvay jette un rapide coup d'œil sur les collections où se conservent les œuvres des maîtres dont l'étude est l'objet de son livre, puis il aborde l'histoire de l'art espagnol, depuis ses origines jusqu'à nos jours, négligeant les artistes secondaires pour mettre en relief les maîtres qui ont laissé la trace fortement marquée de leur passage dans le domaine pictural et plastique. Il n'accorde pas une égale admiration à tous les peintres dont l'opinion publique a consacré la gloire; il a pour certains d'entre eux des préférences que justifient de judicieuses remarques. L'influence exercée par les maîtres flamands sur l'art espagnol, depuis Van Eyck jusqu'à Rubens, ne pouvait pas manquer d'être signalée par M. Solvay qui revient, à plusieurs reprises, sur ce sujet, dont l'importance est pour nous considérable.

Ici je m'arrête; mon intention n'a pas été de faire une analyse du livre de M. Solvay; je n'ai voulu que signaler à l'Académie le vif intérêt offert par l'ouvrage dont un exemplaire lui est présenté à titre d'hommage de l'auteur, intérêt que constateront tous ceux qui entameront la lecture de l'*Art espagnol* et seront entraînés à la poursuivre jusqu'au bout.

ÉD. FÉTIS.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des rapports suivants :

1° De MM. Fétis, Slingeneyer, Robert et Verlat, sur le 5e rapport semestriel de M. Émile Verbrugge, prix de Rome pour la peinture, en 1883;

2° De MM. Marchal, Fraikin, Jaquet, De Groot et Vinçotte sur le premier rapport semestriel de M. Julien Anthone, prix de Rome pour la sculpture, en 1885. — Ces rapports seront communiqués à M. le Ministre de l'Agriculture;

3° De MM. Montigny et Van der Mensbrugghe, membres de la Classe des sciences, sur la communication de M. Meerens, relative à l'*Emploi du pendule comme métronome*. — Dépôt aux archives.

Réflexions sur l'emploi et les ressources qu'offre dans l'art de l'harmonie l'accord de septième diminuée; par M. Martin, de Visé.

Rapport de la Section de musique.

« Ce petit travail témoigne d'un louable esprit de recherche, mais il ne révèle rien de nouveau. La propriété curieuse que possède l'accord de septième diminuée de se transformer enharmoniquement sans que le rapport mutuel de ses intervalles subisse aucun changement, cette propriété a été signalée par les théoriciens français il y a plus d'un siècle.

Au reste, un autre accord, celui de quinte augmentée, jouit de la même propriété. En effet

ut — mi — sol ♯ = mi — sol ♯ — si ♯ = la ♭ — ut — mi

ut — mi — sol ♯ = ut — mi — la ♭ = ut — fa ♭ — la ♭.

Voici la cause de cette particularité. Dans l'accord de septième diminuée il n'entre que des tierces mineures; de même dans l'accord de quinte augmentée il n'entre que des tierces majeures. Or la tierce mineure (3 demi-tons) et la tierce majeure (4 demi-tons) divisent l'octave tempérée (12 demi-tons) en parties égales. Un troisième intervalle divise exactement l'octave tempérée, c'est la quarte majeure ou son équivalent enharmonique la quinte mineure, composées de 6 demi-tons. C'est la raison pour laquelle tous les accords où entre cet intervalle sont susceptibles

Mo. Bot. Garden,
1896.

d'une ou de plusieurs transformations enharmoniques. Le « triton » est la cheville ouvrière de la modulation moderne. »

Des remerciements sont en conséquence votés à M. Martin pour la communication de son travail, lequel sera déposé aux archives.

ÉLECTIONS.

La Classe se constitue en comité secret pour procéder à l'élection de cinq associés et un correspondant.

Sont élus :

Section de peinture. — Associés : Pour la place vacante par la mort de Paul Baudry : M. Alexandre Cabanel, de l'Institut de France, à Paris.

Pour la place vacante par la mort de Charles von Piloty : M. Adolphe Menzel, à Berlin.

Section d'architecture. — Associé : Pour la place vacante par la mort de Théodore Labrouste : M. Charles-Auguste Questel, de l'Institut de France, à Paris.

Section de musique. — Associés : Pour la place vacante par la mort de Franz Liszt : M. Antoine Rubinstein, à Saint-Pétersbourg.

Pour la place vacante par la mort d'Abraham Basevi : M. Louis-Albert Bourgault-Ducoudray, professeur au Conservatoire de Paris.

Section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts. — Correspondant : M. Jean Rousseau, inspecteur général des beaux-arts, à Bruxelles.

— La Classe procède ensuite à l'élection de son directeur pour l'année 1888. Les suffrages se portent sur M. Alexandre Robert.

M. Alvin, directeur sortant, après avoir installé au fauteuil son successeur, M. Fraikin, remercie ses confrères pour le concours bienveillant et sympathique qu'il a rencontré pendant la durée de ses fonctions.

« Avant de quitter le fauteuil, dit-il, je dois des remerciements à la Classe pour l'honneur qu'elle m'a fait de m'appeler à diriger ses travaux pour la sixième fois. Ce n'est pas sans crainte que j'ai accepté cette mission : je craignais de ne pouvoir aller jusqu'au bout de ma tâche ; mais, grâce à l'assistance que j'ai rencontrée chez mes confrères, j'ai pu heureusement arriver au terme. » (*Applaudissements.*)

M. Fraikin propose de voter des remerciements à M. Alvin pour la manière distinguée, ferme et lucide, avec laquelle il a dirigé les travaux. (*Applaudissements.*)

M. Robert, en prenant place au bureau, déclare qu'il est extrêmement sensible à l'honneur qu'on a bien voulu lui faire. Il remercie ses confrères. (*Applaudissements.*)

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Renard (*A.*). — Notice sur la géologie de l'île de Kerguelen. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (47 pages, 1 pl.).

Rolin-Jaequemyns (*G.*). — Les principes philosophiques du droit international. Examen critique du système de M Lorimer. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (60 pages).

— Chroniques du droit international (1885-1886), 1er et 2e fascicules. Bruxelles, 1886; 2 extr. in-8°.

[*Weddingen* (*A. Van*).] — Impressions d'enfance. Fragments philosophiques. Bruxelles, 1886; in-18 (15 pages).

Otreppe de Bouvette (*Le baron d'*). — Quelques expériences agricoles faites à Aineffe en 1885-1886. Liège, 1886; in-16 (19 pages).

Solvay (*L.*). — L'art espagnol, précédé d'une introduction sur l'Espagne et les Espagnols. Paris, 1887; vol. in-4°.

Goffin (*Alph.*). — Jean Palfyn, sa vie, ses travaux, influence qu'il a exercée à son époque sur la médecine et la chirurgie, etc. Bruxelles, 1887; in-8° (67 pages).

Lameere (*J.*). — Le procureur général Würth, discours à l'audience de rentrée du 15 octobre 1886 de la Cour d'appel de Gand. Bruxelles, 1886; in-8° (58 pages).

Straven (*François*). — Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond, t. I, 1re et 2e liv. Saint-Trond, 1886; 2 cah. in-8°.

Papebrochio (*Daniele*). — Synopsis annalium antverpiensium, ex publicis privatisque ac ferme manuscriptis monumentis. Anvers, 1884; in-8°.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Reumont (*A. de*). — Die Grafen von Harscamp. Aix-la-Chapelle [1886]; extr. in-8° (14 pages).

Chauvin (*Victor*). — La grammaire hébraïque de Clénard (Cleynaerts). Leipzig, 1886; extr. in-8° (10 pages).

Zool.-botan. Gesellschaft, Wien. — Verhandlungen, 1886. In-8°.

Militär-geograph. Institut. — Mittheilungen, Band VI, 1886. Vienne; in-8°.

K. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie. — Jahrbuch für 1885. Berlin, 1886; vol. gr. in-8°.

Akademie der Wissenschaften, Wien. — Sitzungsberichte philos.-histor. Classe, Band C und CI. Sitzungsberichte, math. naturw. Classe I. Abthlg. 1885, 5-10; 1886, 1-5 II. Abthlg. 1885, 4-10: 1886, 1-2. III. Abth. 1885, 3-10. — Denkschriften, mathem. Classe. Band 50. — Archiv, 67 Band 2; 68. 1. — Fontes rerum Austriacarum, Abtheilg. II. Band 44. — Almanach, 1886. — Monumenta conciliorum III, 1. — Register zu den Bänden 101-110 der Sitzungsber. der philosophische-histor. Classe.

—

Amérique.

Coni (*Emile-R.*). — Annuaire statistique de la province de Buénos-Ayres, 5e année, 1885 In-8°.

Orzabal (*Arturo*). — Estudio critico y comparativo de las reglas de Descartes y de Newton. Buenos-Ayres, 1886; vol. in-8°.

Observatorio astronomico de Santiago. — Observaciones meteorologicos, 1882-1884. In-8°.

Wisconsin Academy, Madison. — Transactions, vol. VI, 1881-83. In-8°.

Davenport Academy of natural sciences. — Proceedings, vol. IV. In-8°.

Geological survey of Pennsylvania. — Annual report, 1885. Harisburg; in-8°.

War Department, U. S. of Amerika. — Monthly weather review 1886, january-june. International meteorological observations, 1885, january-june. In-4°.

—

France.

De Witte (J.). — Description des collections d'antiquités conservées à l'hôtel Lambert (collection du prince Czartoryski). Paris, 1886; vol. in-4°.

Hirn (G.-A.). — Résumé des observations météorologiques faites pendant l'année 1885, en quatre points du Haut-Rhin et des Vosges. Paris, 1886; extr. in-4° (4 pages).

— Remarques au sujet des notes de M. Hugoniot, insérées aux « Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris » des 15 et 22 novembre. Paris, 1886; extr. in-4° (4 pages).

Huet (Gédéon). — Catalogue des manuscrits néerlandais de la Bibliothèque nationale. Paris, 1886; in-8° (72 pages).

Dutilleul (Georges). — Essai comparatif sur les organes copulateurs et leurs annexes dans les genres Helix et Zonites. Paris, 1886; extr. in-8° (11 pages, 1 pl.).

Société d'agriculture, sciences et arts de Douai. — Mémoires, 3me série, t. I. In-8°.

Académie des sciences, Paris. — OEuvres de Laplace, t. VII. Paris, 1886; vol. in-4°.

Ministère de l'Instruction publique, Paris. — Inventaires des arrêts du Conseil d'État (règne de Henri IV), par Noël Valois, t. Ier. Paris, 1886; vol. in-4°.

— Documents inédits sur l'histoire de France : Le Comité

des travaux historiques et scientifiques, t. I à III. — Inventaire des sceaux de la collection Clairambault, t. II. Paris, 1886; 4 vol. in-4°.

Département du Nord. — Ville d'Hazebrouck : Inventaire-sommaire des archives communales antérieures à 1790. Lille, 1886; in-4°.

Société libre d'émulation, Rouen. — Bulletin, 1885-86, 2e partie. In-8°.

Société dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts. — Mémoires, vol. XXII et XXIII.

Italie.

Dante (Alighieri). — La Commedia, col commento inedito di Stefano Talice da Rical done, pubblicato per cura di Vincenzo Promis e di Carlo Negroni. Turin, 1886; vol. in-4°.

Giovanni (V. di). — La croce della misericordia indi detta la croce dei Vespri in Palermo. Palerme, 1886; extr. in-8° (31 pages).

— Le osservazioni sopra la grafia, le voci e maniere del liber Jani, e del Ribellamentu di Sïchilia, fatte nella nuova edizione della guerra del Vespro Siciliano di M. Anari. Bologne 1886; extr. in-8° (20 pages).

Sundrucci (Ales.). — Sopra una obbiezione mossa da G. A. Hirn alla teoria cinetica dei gas. Pise, 1886; extr. in-8° (8 p.).

Guccia (Jos.). — Sur une Classe de surfaces, représentables, point par point, sur un plan. Paris, 1880; extr. in-8° (10 p.).

— Sur les transformations géométriques planes birationnelles. Paris, 1885; extr. in-4° (2 pages).

— Sur les transformations Cremona dans le plan. Paris, 1885; extr. in-4° (4 pages).

— Sur une question concernant les points singuliers des courbes algébriques planes. Paris, 1886; extr. in-4° (3 pages).

— Formole analitiche di alcune trasformazioni Cremoniane delle figure piane. Palermo, 1885; extr. in-8° (18 pages).

— Teoremi sulle trasformazioni Cremoniane nel piano. Palermo, 1885; extr. in-8° (16 pages).

— Generalizzazione di un teorema di Nœther. Palermo, 1886; extr. in-8° (18 pages).

Circolo matematico di Palermo. — Rendiconti, 1884-86. 3 br. in-8°.

Pays divers.

Abreu (*Ed.*). — A Raiva. Lisbonne, 1886; vol. in-8° (300 p.).

Friele (*Herman*). — Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876-78, XVI : Zoologi, Mollusca, II. Christiania, 1886 ; in-4°.

Norske Videnskabers Selskabs — Skrifter, 1885. Throndhjem, 1886; in-8°.

Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. — Mittheilungen, 35ᵉˢ Heft. Yokohama ; in-4°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 8 janvier 1887.*

CORRESPONDANCE. — M. De Tilly, président de l'Académie pour 1887. — Approbation royale de l'élection de MM. L. Henry et M. Mourlon nommés membres effectifs. — Demande faite par M. Pergens à l'effet d'être envoyé à la station zoologique de Naples. — Remerciements de M. Émile Yung, lauréat. — Billets cachetés déposés par MM. E. Spée et A. Brachet. — Envoi de manuscrits par M. Delaey. — Hommage d'ouvrages. — Demande d'échange faite par le Cercle mathématique de Palerme. — Travaux soumis à l'examen 3

Extrait d'une lettre adressée à M. De Tilly, président de l'Académie; par M. Catalan 4

ÉLECTIONS. — M. Crépin élu directeur pour 1888. 5

CONCOURS ANNUEL. — Programme pour 1888 6

CONCOURS EXTRAORDINAIRE POUR 1887. — Programme (questions relatives à la conservation du poisson et au repeuplement des rivières) 7

RAPPORTS. — Lecture des rapports de MM. Dewalque et de Koninck sur la 4e partie de la Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, par MM. Briart et Cornet 10

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur le Megaptera Boops* (Baleine de Bosse); travail présenté par P.-J. Van Beneden pour le recueil des mémoires in-8° 10

Recherches sur l'intégration des équations linéaires du second ordre, § VI; présentées par J. De Tilly pour le recueil des mémoires in-8° . . . . *ib.*

Sur quelques effets curieux des forces moléculaires au contact d'un solide et d'un liquide; par G. Van der Mensbrugghe. 11

Sur le dernier théorème de Fermat; par P. Mansion 16

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 10 janvier 1887.*

CORRESPONDANCE. — M. J. De Tilly, président de l'Académie pour 1887. — Annonce de la mort de Marco Minghetti. — Hommages d'ouvrages. — Travail de M. de Harlez soumis à l'examen. 18

CONCOURS. — Mémoires reçus 21

ÉLECTIONS. — M. Bormans élu directeur pour 1888 . . . . . *ib.*

PRIX DE KEYN. — Membres du jury 22

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur les traductions d'auteurs belges;* 3e notice par Ch. Potvin 25

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 6 janvier 1887.*

CORRESPONDANCE. — M. J. De Tilly, président de l'Académie pour 1887. — Arrêté royal soumettant les lauréats du concours Godecharle aux conditions imposées aux lauréats des grands concours (Prix de Rome) . . . 45

BIBLIOGRAPHIE. — *L'art espagnol* (*Lucien Solvay*); note par É. Fetis. . . 46

RAPPORTS — Lecture des appréciations : 1° du 3e rapport de M. Verbrugge, prix de Rome pour la peinture en 1885; 2° du 1er rapport de M. Anthone, prix de Rome pour la sculpture en 1885 48

Lecture des rapports de MM. Montigny et Van der Mensbrugghe sur la communication de M. Meerens relative à l'emploi du pendule comme métronome . . . . . *ib.*

Rapport de la section de musique sur un travail de M. Martin, de Visé, relatif à l'emploi dans l'art de l'harmonie de l'accord de septième diminuée. 49

ÉLECTIONS. — Nouveaux membres élus. M. Robert élu directeur pour 1888. 50

OUVRAGES PRÉSENTÉS. 52

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13.

N° 2.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 2.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 5 février 1887.

M. De Tilly, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. Fr. Crépin, *vice-directeur ;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, J.-C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés ;* P. Mansion, A. Renard, P. De Heen et C. Le Paige, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend, avec un vif sentiment de regret, la perte qu'elle vient de faire en la personne de l'un des membres titulaires de la section des sciences naturelles, M. François-Léopold Cornet, décédé à Mons le 20 janvier dernier.

Elle vote des remerciements à M. Dewalque, pour le discours qu'il a bien voulu prononcer aux funérailles, au nom de l'Académie, et en décide l'impression au *Bulletin*.

Une lettre de condoléance sera écrite à la famille de M. Cornet.

M. Dewalque accepte de rédiger pour l'*Annuaire* une notice nécrologique sur son confrère.

Le comité pour un monument à élever à la mémoire de M. Cornet, à Mons, sollicite la souscription des membres de l'Académie.

— M. le Ministre de l'Agriculture demande l'avis de la Classe sur le rapport adressé à son Département par M. le professeur Carnoy, au sujet de la mission dont il a été chargé à la station zoologique du docteur Dohrn, à Naples. — Renvoi à MM. Van Bambeke et P.-J. Van Beneden.

— Le même Ministre envoie deux exemplaires de

l'arrêté royal en date du 10 janvier 1887 qui détermine les sujets du concours de 1890, 1891 et 1892 en vue du prix de 25,000 francs institué par le Roi.

— L'Académie des sciences et des arts des Slaves méridionaux, à Zagrebu, annonce qu'elle célébrera, le 14 février 1887, le centenaire de Roger-J. Boskovic.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° a) *Les deux premières fentes branchiales des poissons cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des sélaciens? Communication préliminaire.* — b) *Quelle est la valeur morphologique du corps thyroïde des vertébrés? Communication préliminaire.* — c) *De la valeur morphologique du nerf latéral du Petromyzon,* par Charles Julin. — Commissaires : MM. Plateau et Van Bambeke;

2° *Sur quelques propriétés des semi-invariants,* par J. Deruyts. — Commissaires : MM. Le Paige et Mansion;

3° *Sur l'alcool éthylique bichloré* $CL^2CH — CH^2 (OH)$, par Maurice Delacre. — Commissaires : MM. Henry et Spring;

4° *Le formiate de sodium comme réducteur dans l'analyse par voie sèche; — Recherche des sulfates alcalino-terreux par voie sèche,* par F. Nelissen, professeur à l'école du génie civil de Gand. — Commissaires, MM. Stas et Donny.

— Hommages reçus :

1° *Annuaire populaire de Belgique,* 1885, 1886, 1887, par J. C. Houzeau;

2° a) *Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles*, 1887; b) *Praktischer Beweis der täglichen Nutation*, par F. Folie;

3° *Mathesis, recueil mathématique, t. VI*, par Mansion et Neuberg;

4° *Mélastomacées du Brésil, 3e partie*, par A. Cogniaux;

5° *Mélanges mathématiques, tome II*, par E. Catalan. — Remerciements.

— La Classe restitue, sur leur demande, à MM. Montigny et Van der Mensbrugghe, les billets cachetés déposés par eux, dans les archives de l'Académie, aux dates suivantes: pour M. Montigny, le 6 mars 1852, le 12 avril 1853, le 6 mai 1859 et le 3 mars 1866; pour M. Van der Mensbrugghe, le 4 juillet 1868, le 5 février 1870, le 14 octobre 1871, le 9 mai 1876, le 4 janvier 1878, le 14 octobre 1882, le 3 mars 1883, le 2 février et le 15 décembre 1884, le 10 octobre 1885 et le 6 février 1886.

Discours prononcé aux funérailles de M. F.-L. Cornet, membre de l'Académie; par M. G. Dewalque.

MESSIEURS,

Il n'y a pas un an que l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique perdait en Éd. Morren un de ses membres les plus distingués, enlevé dans toute la force de l'âge. Un nouveau coup vient de la frapper et c'est en son nom que j'ai le triste honneur de venir dire un dernier adieu au confrère éminent dont nous déplorons la perte prématurée et irréparable.

François-Léopold Cornet naquit à Givry le 21 février 1834. Son instruction primaire, commencée à Peissant, se continua bientôt à Solre-sur-Sambre, dont l'école était dirigée par un homme d'une instruction solide et d'un caractère élevé, M. Beauraing, dont notre ami a souvent parlé avec la plus vive gratitude. Après avoir parcouru rapidement le modeste programme de cet enseignement élémentaire, son maître l'introduisit dans les mathématiques, l'histoire et la littérature et le mit en état de continuer seul ses études. Ses parents avaient songé à lui trouver une place dans une administration. Grâce aux conseils de M. le professeur Ménétrier, ils consentirent à le laisser entrer à l'École des mines du Hainaut. Notre ami avait alors seize ans ; après de brillantes études, il obtint son diplôme en 1853. Nommé bientôt après directeur des travaux du charbonnage du Bois, à Quaregnon, il passa plus tard à celui de Sars-Longchamps, à St-Vaast, puis à la direction de celui du Levant du Flénu, à Cuesmes, qu'il quitta il y a quelques années pour prendre la direction de la Société d'exploitation de phosphates de Mesvin-Ciply.

Je laisse à d'autres le soin de retracer sa carrière industrielle; je ne puis pourtant m'abstenir de rappeler qu'on lui doit deux choses importantes : l'emploi de l'air comprimé dans les mines et l'introduction sur le continent européen du transport par chaîne sans fin.

Les premières relations de Cornet avec l'Académie remontent à plus de vingt ans. En juillet 1865, il présenta à ce corps savant une *Notice sur la découverte, dans le Hainaut, d'un calcaire grossier avec faune tertiaire, au-dessous des sables rapportés par Dumont au système landenien.* Il avait eu pour collaborateur dans ce travail son ami

M. A. Briart et il le conserva jusqu'au dernier jour; tous les travaux de ces deux excellents confrères, à bien peu d'exceptions près, sont signés Cornet et Briart, Briart et Cornet. J'aime à insister sur cet exemple de l'amitié qui peut unir deux savants, deux géologues, travaillant sur le même terrain et s'aidant mutuellement de leurs lumières, sans qu'on ait jamais pu discerner dans leurs écrits ce qui pourrait appartenir plus spécialement à l'un ou à l'autre; mais cette collaboration, je le sens, n'est pas sans influencer les appréciations de celui qui a l'honneur de vous parler, en présence du collaborateur resté seul pour terminer l'œuvre commune.

Ici pourtant, je puis rappeler sans hésitation les rapports si élogieux à la suite desquels l'Académie s'empressa d'accueillir le début de ces jeunes savants. Il y avait là, en effet, une découverte des plus importantes, nous montrant dans notre pays, au début des temps tertiaires, une faune nombreuse et variée, presque entièrement nouvelle, et rappelant par son facies la faune si riche d'une roche analogue, mais postérieure, le calcaire grossier de Paris.

Quelques autres notices ont été ensuite consacrées à cette formation par les deux amis. Elles servaient de préliminaire à un travail de longue haleine, la description détaillée et accompagnée de figures, de toutes les espèces animales qu'ils avaient recueillies dans le calcaire de Mons. La première partie fut présentée à l'Académie l'année suivante et parut bientôt dans le recueil in-4° des *Mémoires des savants étrangers*. Dans sa séance du 8 de ce mois, ce corps savant a voté l'impression de la 4ᵉ partie dans le recueil in-4° des *Mémoires des membres* de la compagnie.

Le retentissement que cette découverte du calcaire de Mons avait eu à l'étranger comme parmi nous, avait désigné ses auteurs pour entrer à l'Académie. A la première place vacante elle fut fort embarrassée, en présence de deux auteurs également recommandables : pour se tirer d'affaire, elle se décida en faveur du plus âgé. Ce fut seulement en 1873 que Cornet fut reçu dans son sein, en qualité de correspondant. Il fut nommé membre effectif en 1878.

Le premier travail de nos auteurs sur le calcaire de Mons n'était pas leur début dans la carrière scientifique. Attachés tous les deux à de grandes exploitations houillères, leur attention avait été attirée sur ces *morts-terrains* qui recouvrent la formation de laquelle nos mineurs retirent le charbon de terre. La Société des lettres, des sciences et des arts du Hainant ayant proposé, pour son concours de 1863-64, la description du terrain crétacé de cette province, nos jeunes ingénieurs entrèrent en lice et remportèrent la médaille d'or. A cette époque, les documents publiés sur cette formation se réduisaient à bien peu de chose : la nouvelle *Description* qui parut en 1866, vint combler cette lacune. Tout n'était pas dit, certainement; mais les auteurs avaient pu joindre à leurs propres observations une foule de renseignements précieux, qui eussent été impossibles à recueillir pour quiconque n'aurait point eu les mêmes relations dans le monde des ingénieurs; de tous ces documents, ils avaient extrait un travail bien coordonné, renfermant des aperçus nouveaux, fixant définitivement bien des points contestés, et, en résumé, portant la connaissance du terrain crétacé au moins au niveau où nous avions atteint pour d'autres terrains.

Ce premier succès décida, si je ne me trompe, de la carrière scientifique de nos deux ingénieurs; si la science

leur doit tant de beaux travaux sur les terrains récents du Hainaut, c'est à la question si judicieusement choisie par la société de Mons qu'il est juste d'en faire remonter l'origine.

Continuant leurs recherches sur le terrain crétacé, Cornet et son ami n'ont pas cessé d'apporter de temps à autre des perfectionnements à leur premier travail. Sans parler ici de nombreuses notices présentées à l'Académie ou à d'autres sociétés savantes du pays, de la France ou de l'Angleterre, je me bornerai à rappeler deux mémoires qui constituent le développement des deux premiers chapitres de leur travail de 1863 et qui ont paru dans les Mémoires de l'Académie. Le premier est la *Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut;* il fut bientôt suivi de la *Description minéralogique, géologique et paléontologique de la Meule de Bracquegnies*, qui recouvre l'étage précédent. La *Division de la craie blanche en quatre assises* suivit de près, et jeta une grande clarté sur la composition de la partie supérieure de notre terrain crétacé.

Je dois ajouter pourtant quelques mots sur une autre découverte, dont on se souviendra longtemps à Mons : je veux parler des gisements de phosphate de chaux qui sont situés dans le terrain crétacé des environs de cette ville et dont l'exploitation a pris un si grand développement.

Ingénieur de charbonnage, Cornet devait s'occuper spécialement du terrain houiller et des formations qui l'avoisinent. Nul ne connaissait comme lui le calcaire carbonifère du Hainaut; il en avait visité toutes les carrières en ingénieur et en géologue ; naguère encore il m'entretenait d'un travail sur ce sujet, pour lequel il coordonnait les maté-

riaux et qui certainement aurait été fort remarqué. Son attention s'était portée spécialement sur les accidents stratigraphiques du terrain houiller; tout dernièrement, il avait projeté de diriger vers Landelies et Fontaine-l'Évêque une excursion de la Société géologique : il ajourna la mise à exécution de ce projet pour revoir quelques points restés obscurs. Une publication magistrale des deux amis vous sera rappelée tout à l'heure.

Les *Bulletins* de l'Académie renferment diverses notices de Cornet sur les puits naturels du terrain houiller, sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans ce terrain, toujours en collaboration avec M. Briart, de même que deux autres notes, de lui seul cette fois, sur les irruptions subites de grisou et sur les relations entre les dégagements de ce gaz et les perturbations atmosphériques.

Enfin, dans les formations les plus récentes, Cornet avait eu l'attention attirée par les traces de l'ancienne industrie de l'homme primitif. Seul ou en collaboration, il a fait connaître bien des faits intéressants sur les silex taillés de Spiennes et d'autres lieux, et sur les antiques exploitations de silex dont les restes ont été retrouvés aux environs de Mons.

A moins d'être retenu par ses devoirs professionnels, Cornet était très assidu aux séances de l'Académie, qui a recouru bien souvent à ses lumières en lui confiant l'examen des mémoires qui lui étaient adressés. D'un caractère franc et ouvert, de relations sûres, il s'était acquis les sympathies de tous ses confrères et l'affection de ceux qui l'avaient connu de plus près. Si quelque consolation peut être apportée à la douleur de sa famille si cruellement éprouvée, puisse-t-elle en trouver dans l'expression des regrets profonds que j'exprime ici en leur nom, dans ce

suprême hommage rendu à la mémoire d'un savant qui a conquis un rang distingué parmi les grands géologues de notre temps, et dans l'espoir que notre ami jouit maintenant du bonheur réservé aux hommes de bonne volonté, qui n'ont jamais cherché que la vérité et la justice.

Adieu, cher Cornet, adieu!

RAPPORTS.

M. le Ministre de l'Agriculture avait renvoyé à l'avis de la Classe une demande de M. Pergens, docteur en sciences naturelles, à Louvain, à l'effet de pouvoir poursuivre, au laboratoire de physiologie du Dr Dohrn, à Naples, ses études sur l'anatomie et l'embryologie des bryozoaires. — Communication sera donnée à M. le Ministre des rapports des commissaires qui ont examiné cette demande.

Détermination de la direction et de la vitesse du transport du système solaire dans l'espace; par P. Ubaghs, 2e partie.

Rapport de M. Folie.

« Dans une première partie de son travail (1), M. le Dr P. Ubaghs, assistant et répétiteur d'astronomie à l'Université de Liège, a déterminé la direction du mouvement de transport du système solaire en faisant usage de la méthode que j'ai exposée dans les A. N. (2).

---

(1) *Mém. cour. et des savants étrang. de l'Acad.*, t. XLVII.

(2) Un chapitre inédit d'astronomie sphérique. A. N. 2607.

Dans cette seconde partie il aborde le problème de la vitesse de ce transport au moyen de la même méthode. Les étoiles dont l'auteur a fait usage ont été partagées en trois groupes, renfermant les étoiles qui sont, en moyenne, de 2^{e}, de 3^{e} et de 4^{e} grandeur.

Le premier groupe ne renferme que 34 étoiles. Il a servi toutefois à déterminer exactement la direction du mouvement systématique. Argelander a, du reste, fait usage d'un groupe aussi peu nombreux.

On ne peut pas dire à priori qu'un semblable groupe ne saurait servir à déterminer la vitesse du transport, lorsqu'il en donne bien la direction; d'autant moins que les étoiles de ce groupe sont celles dont la position a été le mieux déterminée.

Or la vitesse qu'on en déduit pour le mouvement de transport est très sensiblement nulle; ne serait-ce pas que ces étoiles feraient partie de notre nébuleuse, et que le mouvement systématique serait commun à tous les astres de celle-ci?

Le second groupe renferme 163 étoiles bien déterminées.

Il semble que celui-ci doive conduire à un résultat assez exact. Or la vitesse qu'on en déduit est encore excessivement faible, 0.05 du rayon de l'orbite terrestre seulement. Ce résultat tient-il peut-être encore en partie à la même cause que le précédent?

Quant au troisième groupe, il n'offre malheureusement pas une base bien solide, parce que les positions récentes d'une assez notable partie des étoiles qui le composent ont été extraites du B. A. C.

Il est remarquable toutefois qu'on en déduit encore une valeur assez faible pour la vitesse du mouvement

systématique, et que la combinaison des trois résultats fournis par le calcul direct de cette vitesse se rapproche très fort de celui que j'avais conclu dans mon rapport sur la première partie du travail de M. le docteur Maghs, de la comparaison des valeurs qu'il avait obtenues pour le quotient de la vitesse de transport du Soleil et de sa distance moyenne aux étoiles de chacun des trois groupes, avec les valeurs assignées par Pickering à ces distances moyennes.

En résumé, je pense que la méthode proposée, appliquée à des étoiles bien exactement déterminées, et séparées en deux groupes, renfermant exclusivement, le premier, des étoiles appartenant à notre nébuleuse, le second, autant que faire se peut, des étoiles n'y appartenant pas, est de nature à jeter du jour sur la question encore assez peu avancée de la grandeur du mouvement systématique, et sur cette autre question très importante de la dépendance entre ce mouvement et celui de la nébuleuse.

En louant M. Ubaghs du soin avec lequel il a effectué cette première détermination provisoire, nous devons le louer également d'avoir reconnu lui-même qu'elle n'est pas assez sûre, vu l'incorrection des positions du B. A. C., pour valoir la peine qu'on y applique la méthode de correction que nous avons indiquée dans la note rappelée ci-dessus, et de s'être bravement décidé à reprendre tout son travail, en se fondant sur les positions données par le nouveau catalogue de Pulkova.

Nous proposons à la Classe d'ordonner l'impression de cette seconde partie du travail de M. Ubaghs et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

Rapport de M. J. C. Houzeau.

« Le rapport du savant directeur de l'Observatoire vient d'appeler l'attention sur cette circonstance que le mouvement du système solaire dans l'espace, tel qu'il résulte des calculs de M. Ubaghs, est presque nul, ou au moins de beaucoup inférieur à ce que d'autres astronomes avaient déduit des mouvements propres des étoiles. S'agit-il de corriger par une meilleure notion une notion accueillie trop légèrement ? L'auteur du mémoire, étonné lui-même de son résultat, a eu soin de garder à ce sujet une prudente réserve, et s'est borné à annoncer, à la fin de son travail, qu'il reprendrait les calculs avec des données et d'une manière différentes.

Il nous semble, en effet, qu'il y aurait lieu, avant tout, de rechercher si la cause de ce résultat inattendu ne réside pas dans les éléments mêmes du calcul. Car ce n'est pas seulement la discussion des mouvements propres qui a donné jusqu'ici des valeurs notablement plus fortes pour la vitesse de transport, ce sont aussi les observations spectroscopiques, c'est-à-dire une méthode indépendante et toute différente. Dans le n° 2714 des *Astronomische Nachrichten*, H. Homann, en discutant les observations spectroscopiques de Greenwich, a trouvé au système solaire une vitesse de 39,3 kilomètres par seconde, dans une direction très voisine de celle que les mouvements propres assignent. Ce chiffre correspondrait, en nombres ronds, à 850 000 000 de kilomètres par an, tandis que le chiffre de M. Ubaghs n'est que de 16 500 000 kilomètres seulement. La différence est énorme. Il convient

donc d'attendre les nouvelles recherches de l'auteur avant de se prononcer.

Les remarques qui précèdent n'ôtent rien au mérite du travail qui nous est soumis. L'auteur s'y est montré, comme précédemment, calculateur laborieux et exact, et j'adhère volontiers aux conclusions de l'honorable premier commissaire. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports auxquelles s'est rallié M. Liagre.

De l'influence de la nutation diurne dans les discussions des observations de γ Draconis, faites à l'Observatoire de Greenwich; par L. Niesten, astronome à l'Observatoire royal de Bruxelles.

Rapport de M. J. C. Houzeau.

« L'étoile γ Draconis qui, dans nos régions, culmine très près du zénith, a été regardée depuis longtemps comme essentiellement favorable à la mesure des petites corrections célestes. Voilà deux siècles que Hooke et Molyneux l'avaient choisie pour en rechercher la parallaxe; mais les déplacements qu'ils observèrent n'appartenaient pas à la courbe parallactique, et restaient pour eux une énigme. Dans notre siècle, cette étoile a été observée fréquemment à Greenwich, et si ses mouvements, inexplicables pour les premiers observateurs, se trouvaient représentés dans leurs traits généraux par les corrections de nutation, d'aberration et de mouvement propre, dont nous avons la clef

aujourd'hui, il n'en restait pas moins des difficultés très réelles dans leur explication complète. Deux astronomes, Main et Downing, se sont exercés l'un après l'autre à l'analyse de ces mouvements. Malgré la grande précision des observations de Greenwich, et le peu d'influence de la réfraction, il ne leur a pas été possible de représenter d'une manière entièrement satisfaisante les mouvements de l'étoile. Les coefficients de l'aberration et de la nutation, tirés de ces observations, ne s'accordaient pas convenablement avec les valeurs obtenues par d'autres moyens, et ce qui paraissait singulier, dans les différentes discussions de ces observations, la parallaxe venait toujours négative.

En présence de ce résultat inadmissible, Downing avait soupçonné dans les observations une cause d'erreur d'un caractère périodique. M. Niesten a examiné la question à ce point de vue. Il a ajouté une nouvelle correction à celles faites par ses prédécesseurs. Il a appliqué la formule de nutation diurne que lui a fournie notre savant confrère M. Folie. La variable la plus importante de cette formule est le temps sidéral, duquel dépend un très petit déplacement de l'étoile. Introduisant cette correction, M. Niesten arrive à une parallaxe positive de γ Draconis.

Ce résultat est intéressant. Nous ne nous arrêterons pas à la faiblesse du coefficient correspondant de la nutation, car il y a certaines raisons de croire que la valeur généralement admise doit, en effet, être diminuée. Nous ferons seulement remarquer que la correction additionnelle introduite ici ne réduit pas le chiffre de l'erreur moyenne d'une observation.

M. Niesten annonce une autre application de la nutation diurne, portant sur des observations d'étoiles très voisines

du pôle. Nous pourrons alors apprécier tous les résultats en même temps.

La discussion des observations de γ Draconis a exigé de très grands calculs numériques, que l'auteur a menés à bonne fin. Il a écarté une difficulté qui avait arrêté ses prédécesseurs. J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'insertion de son travail dans nos *Mémoires* in-8°. »

Rapport de M. Folie.

« Comme le dit M. Niesten dans son travail, avant d'aborder celui-ci il avait appliqué mes formules de la nutation diurne à des ascensions droites de circompolaires observées à Kieff, Harvard College, Bonn, Poulkova, Greenwich, Bruxelles.

Toutes ces observations, en assez petit nombre cependant, avaient conduit à des résultats suffisamment concordants quant à la valeur du coefficient de la nutation diurne; un peu moins concordants quant à la détermination de la position de ce que j'ai appelé le premier méridien.

L'accord toutefois était assez grand pour permettre d'affirmer l'existence réelle de la nutation diurne, d'en fixer le coefficient à 0″,2 environ, et de placer le premier méridien à $1\ ^1/_2$ heure ou 2 heures W. de Greenwich.

J'ai communiqué ces résultats préliminaires à l'Institut de France au commencement de décembre dernier, et quelque temps après j'ai communiqué également à ce corps savant les conséquences de cette découverte au point de vue de la constitution de la Terre, de l'Astronomie et de la

Géodésie (1); j'ai également donné dans les *Astronomische Nachrichten* une analyse de ces travaux de M. Niesten, auxquels il désirait pouvoir joindre encore quelques résultats nouveaux avant de les communiquer à l'Académie (2).

Il a pensé cependant que les deux quantités dont la connaissance est indispensable pour le calcul de la nutation diurne (son coefficient et la longitude du premier méridien) étaient déterminées avec une exactitude suffisante pour pouvoir corriger de cette nutation les observations de γ Drac. faites à Greenwich, et le résultat a, en effet, confirmé ses espérances ; il a conclu des observations, pas très nombreuses, dont il a pu faire usage, une parallaxe positive et d'une valeur très admissible pour γ Drac., résultat auquel aucun astronome n'était arrivé jusqu'à ce jour.

L'erreur systématique que Main et Downing avaient soupçonnée dans les distances zénithales de γ Drac. était donc bien, tout au moins en très grande partie, due à la nutation diurne.

Peut-être existe-t-il encore d'autres causes d'erreur liées directement, non pas à la nutation diurne, mais à la fluidité intérieure du globe terrestre qui résulte de l'existence de celle-ci. On verra, dans le travail que j'ai communiqué à la Classe dans sa dernière séance, les termes nouveaux que cette circonstance peut introduire dans les formules de la nutation.

Comme mon savant confrère M. Houzeau, je ne m'arrêterai donc pas à la valeur un peu faible que M. Niesten a

---

(1) *Comptes rendus*, séances du 13 décembre 1886 et du 10 janvier 1887.

(2) *Astronomische Nachrichten*, n° 2768.

déduite des observations de γ Drac. pour la constante de la nutation, ni à la valeur un peu forte qu'il a trouvée pour celle de l'aberration.

Voici ces valeurs, qui se rapprochent plus, du reste, des valeurs adoptées que celles qu'ont trouvées Main et Downing, 9,155 et 20,670. Celle de la parallaxe annuelle trouvée par M. Niesten est + 0″,086. Enfin celle qu'il a déduite des observations elles-mêmes pour le coefficient de la nutation diurne, en conservant la longitude adoptée pour le premier méridien, est 0″,158.

Indépendamment de la raison que je viens de signaler, et de quelques erreurs, peu importantes du reste, que j'ai rencontrées dans les formules de Peters, j'estime qu'une détermination exacte de ces constantes, de celle de la nutation en particulier, ne peut reposer que sur un grand nombre d'observations réparties sur la période tout entière, ou au moins sur la demi-période de la révolution des nœuds.

Mais, en laissant ce point de côté, c'est certes un résultat très frappant que d'avoir déduit de 45 observations seulement une parallaxe positive pour une étoile qui ne l'avait jamais fournie, et cela en partant, non des valeurs que ces observations mêmes auraient fournies pour les deux constantes de la nutation diurne, mais de la moyenne des valeurs déduites des ascensions droites de circompolaires observées dans des stations qui s'étendent depuis la Russie jusqu'aux États-Unis.

Je propose donc bien volontiers, avec mon savant confrère, l'insertion du travail de M. Niesten dans les *Mémoires* in-8° de l'Académie.

Qu'il me soit permis également de le remercier ici de la collaboration dévouée dont il m'a aidé en prouvant pour la

première fois, d'une manière indubitable, l'existence réelle de la nutation diurne.

Sans son travail assidu et persévérant, absorbé comme je l'ai été jusqu'à présent pour la continuation de ma théorie du mouvement de rotation de la Terre, je n'aurais pu, avant quelque temps, appliquer mes formules de la nutation diurne aux observations, et ma théorie ne serait encore à l'heure actuelle, pour les astronomes, qu'une pure hypothèse dont ils ne pouvaient tenir aucun compte.

Aujourd'hui, il n'en sera certainement plus ainsi, et toutes les observations précises devront être corrigées de la nutation diurne, dont je me propose de déterminer les constantes au moyen des observations de Poulkova que M. Wagner, dont l'astronomie déplore la perte récente, a bien voulu me communiquer en manuscrit. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports.

Sur les deux hydrocamphènes tétrabromés ; par M. W. De la Royère.

Rapport de M. Stas.

« Dans des notices présentées à l'Académie, M. De la Royère a fait connaître que par l'action du chlorobromure de phosphore sur le camphre il se produit deux hydrocamphènes tétrabromés différents l'un de l'autre par leurs propriétés physiques et notamment par leur poids spécifique, leur point de fusion et leur pouvoir rotatoire moléculaire. M. De la Royère a soumis ces deux hydrocamphènes tétrabromés à une étude chimique dans le but de rechercher les rapports intimes qui existent entre leurs propriétés. A cet effet, il a cherché l'action qu'exercent sur chacun

d'eux l'azotate d'argent, l'argent divisé, la chaleur et le chlore. Il a reconnu ainsi que sous l'influence de l'azotate d'argent, les deux isomères se transforment en un seul et même camphène tribromé; que l'argent métallique les réduit en un mème camphène bibromé ; que la chaleur les ramène à l'état d'un même camphène tribromé, et que le chlore produit un hydrocamphène bichloré et tétrabromé, identique pour les deux.

Les détails analytiques exposés dans la notice ne laissent aucun doute sur l'exactitude de ces déductions.

Le travail de M. De la Royère est bien exécuté et dénote une grande habileté analytique. J'ai l'honneur de proposer à la Classe de décider l'impression de sa Notice dans le *Bulletin* de la séance et de voter des remerciements à l'auteur pour sa communication. »

M. Spring — remplaçant M. Donny, empêché d'assister à la séance — adhère à ces conclusions.

La Classe adopte, en conséquence, les propositions de ses deux commissaires.

Sur une observation de Saturne faite à Louvain à l'aide de l'équatorial de 8 pouces de Grubb ; par M. F. Terby.

Rapport de M. Folie.

« Les faits les plus saillants qui ressortent de la courte note de M. Terby sont :

En premier lieu, qu'il a revu la division d'Encke, partageant l'anneau A en deux zones égales;

En second lieu, qu'il a vu dans l'anneau C une division qu'il croit être celle de Struve.

Trouvelot constatait en février 1884 que la division

d'Encke avait complètement disparu; le dessin de Henry et Boinot du 4 mars de la même année, pas plus, du reste, que celui de Struve de 1852, n'en présentent de traces. Au surplus, tous les astronomes qui ont observé l'aspect physique de Saturne ont constaté de grandes variations dans l'anneau A. Il est donc fort possible que la division d'Encke ait reparu.

Quant à la ligne de Struve, cet illustre astronome la voyait aussi noire que celle de Cassini et trouvait les deux parties de l'anneau C, qu'elle séparait entre elles, également lumineuses.

Trouvelot a vu dans cet anneau un croissant sombre, tantôt à l'E., tantôt à l'W., parfois des deux côtés; il ne dit pas s'il s'agit de la division de Struve.

De même, il ne nous semble pas évident, comme à M. Terby, que la division très noire qu'il a vue entre les anneaux B et C soit celle de Struve. Un fait assez surprenant, c'est que son ami n'a pas vu du tout cette division.

Le dessin seul, du reste, pourrait permettre l'identification exacte des lignes aperçues dans l'anneau par les différents astronomes.

Aussi ne saurais-je trop engager M. Terby, qui observe avec beaucoup de zèle et qui dessine fort bien, à faire de temps à autre, au moyen de son excellent réfracteur, des dessins de l'anneau de Saturne. C'est là une spécialité qui convient parfaitement à un astronome amateur, et tout particulièrement à celui qui s'est fait avantageusement connaître par ses travaux sur l'aspect physique de Mars. »

Je propose bien volontiers l'insertion de la note de M. Terby au *Bulletin* de la séance, ainsi que des remerciements à l'auteur.

Rapport de M. Houzeau.

« Comme l'indique le rapport qui précède, M. Terby a revu la raie de Encke, et ses observations ramèneront l'attention sur le passage de l'anneau sombre à l'anneau brillant. Les détails que donne M. Terby sur les particularités du disque de Saturne sont très intéressants. J'engagerai, de mon côté, le zélé observateur, qui est pourvu d'un excellent instrument, à poursuivre cet examen. L'application et les qualités pratiques de l'auteur de la note sont depuis longtemps connues de l'Académie; nos collections renferment de lui des études maintenant nombreuses sur l'aspect physique des planètes.

Je me joins volontiers à notre savant confrère pour demander l'insertion de la communication de M. Terby au *Bulletin* de la séance. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur une méthode pour déterminer la constante de l'aberration; par J. C. Houzeau, membre de l'Académie.

Dans la séance du 3 janvier 1887 de l'Académie des sciences de Paris, M. Loewy a présenté un travail intitulé « Nouvelle méthode pour déterminer la constante de

l'aberration ». (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome CIV, p. 18.) Cette méthode repose sur un principe que j'avais eu l'honneur de soumettre à l'Académie de Belgique, il y a plus de quinze ans, dans un mémoire intitulé: *Considérations sur l'étude des petits mouvements des étoiles*, inséré au tome XXXVIII de nos *Mémoires*, 1871. Je n'attache pas à cette coïncidence plus d'importance qu'elle n'en mérite. L'idée était assez simple pour venir de plusieurs côtés, et je suis persuadé que M. Loewy n'avait aucune connaissance de mon travail. Mais il est légitime, de la part d'un auteur, de rappeler ses anciennes recherches lorsqu'on rentre après lui dans un champ qu'il a parcouru.

Les extraits ci-dessous, que je demande la permission de reproduire, montreront que mon mémoire non seulement contenait l'idée générale de la méthode, mais que j'y discutais en détail, parmi les applications, celle particulièrement relative à l'aberration, dont s'est préoccupé M. Loewy. Comme lui, je faisais ressortir que la constante de cette correction serait mesurée, à l'aide du procédé indiqué, par un déplacement plus considérable que la quantité cherchée.

D'abord, quant à l'idée de réunir dans le champ de la lunette les images d'étoiles distantes sur la sphère, en plaçant un miroir devant l'objectif, je disais, pages 68 et 69 du mémoire cité, dans un chapitre intitulé *Liaison d'étoiles éloignées:* « En construisant l'héliomètre, Frauenhofer s'est servi des deux moitiés d'un même objectif, pour obtenir des images séparées d'une étoile ou d'un groupe d'étoiles. L'usage distinct de ces deux moitiés peut également nous donner, l'une près de l'autre, les images

de deux astres différents, qui sont très écartés sur la sphère. Il n'est pas même nécessaire pour cet objet de couper l'objectif en deux parties. Il suffit de recourir au procédé du sextant, c'est-à-dire de changer par une réflexion la direction d'un des faisceaux de lumière.

» Si, dans un certain moment, les deux étoiles sont au contact dans la lunette et que l'angle d'ouverture reste invariable, de très petits changements dans la distance des deux astres sur la sphère seront aisément perceptibles : l'image, d'abord unique, se dédoublera. Un écart d'un tiers de seconde d'arc, ou $0^s,020$ environ, serait déjà largement appréciable, pourvu que les éclats des deux astres ne diffèrent pas trop.

» Il serait donc aussi facile de rapporter une étoile à une autre étoile fort éloignée sur la sphère, qu'il l'est de comparer entre elles, dans un même champ, deux étoiles voisines; et l'emploi d'un tel repère éloigné, sur lequel les corrections célestes agissent d'une manière différente, sera évidemment d'un secours important dans l'étude des petits mouvements des étoiles.

» Seulement, pour rendre cette méthode efficace, il est nécessaire que l'angle d'ouverture soit constant, c'est-à-dire que la situation du miroir par rapport à l'objectif soit toujours la même. Il serait illusoire d'employer un miroir mobile et de le ramener à la situation voulue par le moyen d'un cercle gradué : l'erreur de la coïncidence des traits serait énorme, par rapport aux quantités cherchées. L'ouverture une fois donnée, il faut la rendre stéréotype, si j'ose m'exprimer ainsi..... »

L'idée d'amener des étoiles par réflexion dans le champ de la lunette au moyen d'un miroir placé devant l'objectif,

afin de mettre en rapport des astres occupant des régions différentes du ciel, ne peut être plus nettement exprimée. Maintenant voici pour les applications.

Je montre (p. 74) l'avantage de comparer des étoiles prises à des hauteurs sensiblement égales sur l'horizon, afin d'éliminer les effets de la réfraction. Mais comme cette égalité n'est jamais qu'approchée, je calcule l'influence que peut avoir une petite différence de hauteur. Je montre ensuite (formule [138], page 78) dans quelles circonstances la précession et la nutation s'éliminent à leur tour, et je calcule les corrections très petites auxquelles il faut recourir, de leur chef, lorsque les positions relatives des étoiles comparées entre elles ne sont pas en toute rigueur celles voulues par la théorie.

Pour l'aberration en particulier, je considère tour à tour des étoiles situées à distance dans un même cercle horaire, puis des étoiles situées à distance dans l'équateur. Après avoir donné, pour les premières, la formule de l'aberration relative (formule [139], page 79), je dis: « Il résulte de là qu'on peut mettre en évidence l'aberration en déclinaison qui s'exerce sous un parallèle quelconque, en observant dans notre lunette les mouvements relatifs de deux étoiles convenablement placées, dans le même cercle horaire. On voit même que le déplacement est amplifié, dans le rapport de 1 à $\sqrt{2}$. Ces observations relatives seront donc non seulement beaucoup plus sûres, mais aussi plus favorables que les observations absolues d'une étoile choisie. » J'indique ensuite nominativement les étoiles dans un même cercle horaire, qui, sous notre parallèle, offriraient la plus grande amplification de l'aberration.

Je discute ensuite de la même manière la mesure de

l'aberration par les ascensions droites. Je donne la formule des déplacements relatifs dans ce sens (formule [142], page 80), et je conclus : « Ainsi, en choisissant, très près de l'équateur, deux étoiles ou deux groupes d'étoiles qui passent au méridien à six heures environ d'intervalle, mais que notre lunette présente dans le champ en même temps, les variations observées d'ascension droite permettront de mesurer la constante de l'aberration, par des déplacements plus grands que cette constante même ».

On voit donc que ce qui se rapporte à l'aberration est traité avec détail et que, comme M. Loewy, j'avais fait remarquer : 1° que l'influence de la précession et de la nutation s'élimine; 2° que l'aberration est mesurée par des déplacements plus grands que la constante cherchée. Je ne m'étais pas arrêté là. Dans le mémoire cité j'examinais ensuite quelles sont les conditions les plus favorables pour obtenir, par la même disposition instrumentale, la constante principale de la nutation. Mais ce point n'ayant pas été traité par M. Loewy, je n'en dirai rien ici.

Il est manifeste, d'après les extraits qui précèdent, que j'avais, en 1871, non seulement présenté l'idée générale qui fait la base du travail récent de M. Loewy, mais aussi que j'avais considéré, avec certains développements, l'application principale que cet astronome propose d'en faire.

— M. W. Spring fait connaître à la Classe qu'il a entrepris des recherches *Sur la vitesse de réaction des acides minéraux*. Le temps lui ayant fait défaut pour rédiger

son travail, il demande, en vue de prendre date, l'insertion préliminaire du résultat très simple auquel il est parvenu.

Ce résultat est contenu dans la proposition suivante :

« La vitesse de réaction des acides minéraux est indépendante de la nature des acides, mais elle varie avec la température suivant la relation :

$$y = k\,(2)^x. \text{ »}$$

y est la vitesse ;

x est la température comptée par intervalles de 20 degrés ;

k est une constante, la même pour tous les acides.

Sur l'acétonitrile et l'acide acétique synthétiques ;

par Louis Henry, membre de l'Académie.

Dans l'ordre des recherches que j'ai entreprises dans le but de déterminer la valeur relative des quatre unités d'action chimique de l'atome du carbone, l'acétonitrile et l'acide acétique synthétiques jouent un rôle d'une importance considérable.

L'acétonitrile $CH_3 - CN$, en tant que dérivé monosubstitué du méthane, est un des composés que j'ai choisis pour constater expérimentalement si l'ordre d'introduction d'un radical X dans la molécule du méthane à la place d'un atome d'hydrogène, influe sur les propriétés du dérivé CH_3X, α, β, γ ou δ. L'acétonitrile synthétique $CH_3 - (CN)^{\alpha}$, dérivée de l'alcool méthylique $CH_3 - (OH)^{\alpha}$, est le premier terme de la série des quatre composés cyanés possibles.

L'acétonitrile sert en outre à préparer l'acide acétique synthétique $CH_3 - \left(C < \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}\right)^{\alpha}$. Or c'est à l'acide acétique synthétique et à ses dérivés de substitution — l'acide acétique monochloré, l'acide malonique, etc. — que j'ai recours, ainsi que je l'ai exposé dans ma notice préliminaire (*), pour obtenir les dérivés monosubstitués suivants du méthane CH_3X, β, γ et δ.

On voit comment l'étude de l'isomérie dans les dérivés monocarbonés CH_3X m'a amené à reprendre l'étude de deux composés bicarbonés, l'acétonitrile $CH_3 - CN$ et l'acide acétique $CH_3 - C < \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}$ synthétiques.

J'ai dû préparer de notables quantités de ces deux composés. Je n'ai pas tardé à constater combien nos connaissances laissent encore à désirer, non sur les propriétés, mais sur la préparation, par voie synthétique, de ces deux composés si éminemment classiques.

Les faits les plus simples, ceux qui constituent en quelque sorte la monnaie courante de la science classique, ont besoin de s'appuyer sur des expériences précises et rigoureuses qui excluent le vague et l'incertitude, et dont la responsabilité peut être attribuée à un expérimentateur personnel. C'est certainement rendre un service à la science que de réaliser ces expériences alors qu'elles manquent encore.

Telles sont les raisons d'être du travail que j'ai l'honneur de présenter en ce moment à l'Académie.

(*) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. XII, p. 644.

PREMIÈRE PARTIE.

Sur l'acétonitrile synthétique.

Les nitriles C_nH_x — CN s'obtiennent synthétiquement à l'aide du cyanure de potassium KCN par deux voies :

a) La distillation de ce sel avec les sulfates monoalcooliques $(C_nH_{2n+1})RSO_4$;

b) Ou la réaction des éthers haloïdes C_nH_mX, chlorures, brômures ou iodures.

La première de ces méthodes, la plus ancienne, fut indiquée dès 1834 et mise en pratique par Pelouze (*) pour obtenir le cyanure d'éthyle C_2H_5 — CN. Elle porte le nom de ce chimiste.

En 1847, MM. Dumas, Malaguti et Leblanc (**) l'employèrent pour obtenir l'acétonitrile CH_3 — CN. Ils distillèrent un mélange de méthyl-sulfate $(CH_3)KSO_4$ et de cyanure potassiques KCN. M. Dumas et ses collaborateurs décrivirent le corps obtenu dans ces conditions sous le nom de « *Cyanhydrate de méthylène* » et l'identifièrent avec le produit de l'action de l'anhydride phosphorique sur l'acétate d'ammoniaque, réaction exécutée peu auparavant par M. Dumas seul (***). L'acétonitrile obtenue par ces deux voies différentes fut décrite comme un liquide bouillant à 77°.

(*) *Journal de pharmacie*, t. XXVI, p. 345.
(**) *Comptes rendus*, t. XXV, p. 474.
(***) *Comptes rendus*, t. XXV, p. 383.

C'est là la première synthèse de ce composé (*).

Il fut refait peu de temps après, en 1848, en suivant la même méthode synthétique, par MM. Frankland et Kolbe (**), qui n'en eurent à leur disposition qu'une fort petite quantité, qu'ils transformèrent en acétate potassique et en acétate d'argent.

En 1868, l'étude de cette réaction et de son produit fut reprise par M. Armand Gautier (***). M. Gautier assigna à l'acétonitrile $CH_3 — CN$ son véritable point d'ébullition 82° et constata, en outre, que le produit obtenu à l'aide de l'acétamide et de l'anhydride phosphorique a le même point d'ébullition (IV).

(*) Dans leur grand travail sur l'esprit de bois, travail paru en 1835 (A), MM. Dumas et Péligot parlent de la distillation du *sulfate de méthylène* avec divers sels, notamment avec $Hg(CN)_2$ et KCN, opération qui fournit, selon eux, du sulfate de mercure ou de potassium et du *cyanhydrate de méthylène*. Mais on ne trouve à cette date rien de plus que la mention de ce corps, et il faut arriver jusqu'en 1847 pour obtenir quelques renseignements sur ses propriétés. Il est probable qu'il ne faut voir là qu'une observation superficielle signalée en passant, au cours de l'exposition des résultats si nombreux obtenus.

(**) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. LXV, p. 298.

(***) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. IX, p. 2.

(IV) Il est vraiment bien étrange qu'il ait fallu attendre aussi longtemps, au delà de 20 ans, pour connaître à l'état de pureté et pouvoir lui assigner son véritable point d'ébullition, un composé aussi simple et aussi classique que l'acétonitrile.

Dans un travail publié en 1864 (B), M. Engler fait connaître les divers points d'ébullition assignés par les chimistes à l'acétonitrile :

(A) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XV, p. 26.

(B) *Annalen der Chemie, etc.*, t. CXXXII, p. 150.

Une seule opération m'a suffi pour me donner la certitude que cette méthode n'a rien de pratique et est tout à fait impropre à préparer avec avantage des quantités quelque peu notables d'acétonitrile synthétique. La réaction est au fond fort complexe ; il se produit dans cette distillation passablement d'alcool méthylique $CH_3 - OH$ aux dépens du sulfo-méthylate potassique $K - CH_3 - SO_4$ dont la préparation à l'état de pureté et sec n'est déjà pas si aisée; de plus, une bonne partie du cyanogène du cyanure potassique est transformée en acide cyanhydrique, en cyanhydrate ammonique ou en isonitrile ; bref, le produit est très impur, exhale une odeur très désagréable et le rendement même en est fort peu avantageux.

J'ai naturellement eu recours à la méthode des éthers haloïdes; le seul dont l'emploi fût possible dans l'espèce était l'*iodure* $CH_3 - Io$, éb. 44°.

---

ils varient de 70° à 78°. L'échantillon qui avait servi en 1856 (c) à M. Hermann Kopp, pour déterminer le coefficient de dilatation de ce produit, avait été obtenu aussi par la méthode de Pelouze; il bouillait de 70° à 72°. M. Engler trouve 71°-72° pour un produit obtenu par la même voie. C'est la présence de l'alcool méthylique qui déprime ainsi le point d'ébullition de ce corps; on ne s'en débarrasse bien que par l'anhydrique phosphorique. M. Dumas avait, circonstance bien remarquable, déjà employé, en 1847, ce réactif dans ce même but.

L'histoire du point d'ébullition du nitrile propionique $CH_3—CH_2—CN$ est en tous points la même. Pelouze, qui a découvert ce composé, lui avait assigné 82° pour point d'ébullition; Kolbe et Frankland le portent à 88°; finalement M. A. Gautier l'a élevé à 98° où il est resté, parce que c'est la vérité.

(c) *Annalen der Chemie, etc.*, t. XCVIII, p. 373.

Aujourd'hui que le commerce fournit à des prix avantageux de l'alcool méthylique $CH_3 — OH$ de qualité excellente, on peut aisément et en fort peu de temps préparer des quantités considérables d'iodure de méthyle (*), composé dont la purification parfaite est d'ailleurs des plus aisées. Sous le double rapport de la rapidité de la préparation et de la facilité de la purification, l'iodure de méthyle l'emporte de loin sur le méthyl-sulfate.

La réaction de l'iodure de méthyle sur le cyanure de potassium est indiquée comme servant à obtenir de l'acétonitrile, dans un certain nombre d'ouvrages de chimie organique, même d'ouvrages classiques (**). Mais en général cette mention ne se rencontre que dans des ouvrages où ne se trouve aucune indication bibliographique, à part cependant le *Dictionnaire* de M. Ladenburg, où elle est attribuée erronément à MM. Kolbe et Frankland (***). Il

---

(*) J'ai préparé et fait préparer dans mon laboratoire des quantités considérables d'iodure de méthyle. La méthode de Beilstein que l'on a toujours suivie donne d'excellents résultats :

Phosphore rouge.	20 gr.,
Alcool $CH_3 — OH$ de 90 %	100 gr.,
Iode	200 gr.

On introduit l'iode pulvérisé petit à petit dans le mélange d'alcool et de phosphore bien refroidi. On distille le lendemain.

Le rendement est presque celui qu'indique la théorie.

(**) Je citerai notamment :

a) Wislicenus, *Organische Chemie* (1874), p. 516.

b) Laubenheimer, *Grundzüge der Organische Chemie* (1884), p. 321.

(***) *Handwörterbuch der Chemie*, t. III, p. 619, article « *Essigsaüre* » signé Hantzsch.

n'est pas possible de retrouver à qui revient le mérite ou la responsabilité de cette réaction. On n'en trouve nulle part non plus les détails. J'ajoute que dans aucun ouvrage, traité, manuel ou dictionnaire, où il est possible de suivre l'histoire personnelle des corps à l'aide d'indications bibliographiques, on ne voit consignée cette méthode de préparation synthétique de l'acétonitrile.

Ces deux circonstances, son anonymat et l'absence de toute indication sur sa marche et son rendement, doivent faire croire que la réaction de l'iodure de méthyle sur le cyanure n'est qu'une réaction théorique qui n'a été réalisée par personne; si j'ajoute « *d'une manière pratique et utilisable* », je resterai complètement dans la vérité des faits.

J'ai constaté, en effet, dans le cours des recherches bibliographiques auxquelles je me suis livré et alors que j'avais déjà préparé par cette voie environ un demi-litre d'acétonitrile, que la réaction de l'iodure de méthyle sur le cyanure de potassium avait déjà occupé un chimiste français, M. Schlagdenhauffen, en 1859.

Dans une notice insérée dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de France (*) et intitulée : « *Note sur l'action des iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle sur quelques cyanures* », M. Schlagdenhauffen traite de cet objet. Il constate que l'iodure de méthyle et d'éthyle ne réagissent pas sur le cyanure de potassium, en présence de l'alcool, ni à froid ni à la température d'ébullition de ces éthers et de l'alcool, mais que la réaction s'accomplit en tubes scellés, en chauffant dans l'eau bouillante. « Au

(*) Tome XLVIII, p. 228 (séance du 24 janvier 1859).

bout d'une demi-heure, l'intérieur des tubes est tapissé de cristaux cubiques incolores: en ouvrant les tubes il n'y a pas de dégagement gazeux, et en soumettant le liquide à la distillation, on reconnaît à *l'odeur alliacée* qu'il s'est formé de l'éther cyanhydrique ordinaire ou de l'éther méthyl-cyanhydrique. »

Ni l'un ni l'autre de ces corps n'a été isolé et obtenu comme tel.

On voit suffisamment que le travail de M. Schlagdenhauffen se réduit au fond à des essais qualitatifs d'un genre assez superficiel et tout à fait sans conséquence quant à la préparation pratique de l'acétonitrile. On verra d'ailleurs plus loin combien il est inexact en ce qui concerne l'inertie de l'iodure de méthyle. Aussi ce travail a-t-il passé presque totalement inaperçu. Il n'en est fait aucune mention dans les ouvrages où les sources sont indiquées avec le plus de soin, tels que le Traité de chimie organique d'Erlenmeyer, celui de Gmelin (4e édition, Supplément Band, 1867), celui de Kolbe-Von Meyer, celui de Roscoe-Schorlemmer, celui de Beilstein (1re et 2e éditions); on ne le trouve pas cité non plus dans le Dictionnaire de Fehling (articles cyanure de méthyle et iodure de méthyle); fait plus grave, il n'est pas signalé dans le « Jahresbericht... », ni à l'année 1859, ni à l'année 1860, quoiqu'un travail du même auteur sur l'action de divers éthers iodhydriques sur les sulfocyanates, paru peu après, aussi dans les *Comptes rendus*, soit indiqué et analysé. C'est dans le grand Dictionnaire de Wurtz seul, à l'article cyanure de méthyle (*), que j'ai trouvé l'indication de la

(*) Tome Ier, 2e partie, p. 1062.

notice de M. Schlagdenhauffen. Mon travail sur la préparation synthétique de l'acétonitrile était déjà fort avancé lorsque j'en ai eu connaissance. On comprend qu'il n'était pas de nature à me venir beaucoup en aide.

L'iodure de méthyle *seul* ne réagit pas sur le *cyanure de potassium* (*) ni à froid, ni à chaud, du moins à sa température d'ébullition. J'ignore comment il se comporte à une température plus élevée, sous pression, en vase clos; ce mode de réaction des corps étant en général incommode, je me suis dispensé d'y recourir, n'étant pas forcé de le faire. Il ne réagit pas non plus alors qu'il est dissous dans l'acétonitrile, ni à froid ni à la température d'ébullition du mélange. Mais la réaction devient aisée en présence des alcools, notamment de l'alcool méthylique et de l'alcool éthylique aqueux, les seuls alcools que j'ai employés.

Après quelque temps, la réaction s'établit d'elle-même, la masse liquide s'échauffe de plus en plus et entre bientôt en une vive ébullition. L'opération doit se faire naturellement dans un appareil à reflux et demande à être surveillée attentivement. En même temps le cyanure de potassium, qui constitue primitivement au sein du mélange liquide une masse molle, d'un aspect plus ou moins gélatineux, demi-transparente, se transforme de plus en plus en un abondant dépôt cristallin, complètement opaque et d'une

---

(*) Le cyanure de potassium dont je me suis servi est le cyanure presque pur — 98 % — que l'on obtient en décomposant par la chaleur le ferrocyanure de potassium sec. Il est nécessaire de le pulvériser soigneusement.

parfaite blancheur, qui occupe visiblement un volume plus considérable que celui du cyanure de potassium (*).

L'ébullition se continue d'elle-même sans qu'il soit nécessaire de chauffer. Il ne se dégage pas d'acide cyanhydrique, sinon en quantité insignifiante; le liquide reste parfaitement incolore, ne jaunissant pas même, lorsque l'on emploie des ingrédients purs, mais son volume diminue d'une manière sensible; la raison en est dans la contraction notable que subit l'iodure de méthyle liquide CH_3 Io en se transformant en acétonitrile CH_3 — CN par la substitution du chaînon — CN à Io (**).

La réaction s'accomplit, peut-on dire, quantitativement et le rendement est intégral ou presque. Sa netteté et sa facilité contrastent d'une manière remarquable avec la difficulté relative que l'on a à faire réagir d'autres iodures alcooliques, même à partir de l'iodure d'éthyle sur le cyanure de potassium; fort fréquemment aussi la réaction des éthers haloïdes sur ce sel est complexe et s'accom-

---

(*) C'est ce qui résulte du rapprochement des chiffres suivants :

	Molécule-gramme.	Densité.	Volume moléculaire en cc.
KCN	65	1,52	42,76
KIo.	166	2,94	56,46

(**) La densité de l'iodure de méthyle étant à 15° égale à 2,2, une molécule-gramme de ce corps occupe un volume de 64,5 cc. La molécule-gramme d'acétonitrile (41 gr. d = 0,7891) ne représente dans les mêmes conditions qu'un volume de 51 à 52 cc. Je me propose de revenir dans une communication spéciale sur les modifications que subissent dans leur volume à l'état liquide, les composés carbonés à la suite des substitutions dont ils sont l'objet.

pagne de la formation de produits accessoires, qui affectent profondément le rendement en nitrile. C'est un nouvel et bien concluant exemple de la haute aptitude réactionnelle des composés méthyliques, au milieu de tous les autres (*).

La formation de l'acétonitrile, dans ces conditions, constitue une véritable expérience de leçons, instructive puisqu'elle est la première et la plus simple des synthèses organiques, intéressante puisqu'elle s'accomplit d'elle-même, et qu'elle est caractérisée par des phénomènes extérieurs, visibles même à distance.

Cette réaction a été réalisée dans mon laboratoire, depuis le mois d'août de l'an dernier à diverses reprises, et des quantités relativement considérables de substances y ont été consacrées; j'ai certainement employé plusieurs kilogrammes d'iodure de méthyle et préparé bien au delà d'un litre d'acétonitrile.

Je décrirai dans ses détails une des dernières opérations.

142 grammes d'iodure de méthyle — une molécule-gramme — ou 65 cc. ont été mélangés avec leur volume, soit 50 grammes d'alcool méthylique de 90 %. On y a introduit 65 grammes — une molécule-gramme — de cyanure de potassium finement pulvérisé. Le tout se trouve dans un ballon à fond rond, d'un litre de capacité, en communication avec un appareil à reflux en spirale,

---

(*) Je rappellerai à cette occasion que j'ai vainement essayé d'obtenir le *malonitrile* $CN-CH_2-CN$ par la même voie, en faisant réagir sur le cyanure de potassium dans l'alcool, soit l'iodure de méthylène CH_2Io_2, soit l'acétonitrile mono-iodée CH_2Io-CN. Chaque fois il se dégage abondamment de l'acide cyanhydrique et il se forme une masse noire qui engage peu à l'examen.

soigneusement refroidi. L'extrémité ouverte de la spirale réfrigérante est reliée à une pipette de grande dimension dont l'extrémité plonge dans une solution de soude caustique. Cette disposition a pour but de pouvoir surveiller aisément la rapidité de la sortie du gaz de l'appareil et d'absorber au besoin l'acide cyanhydrique s'il venait à s'en former.

La température du local est 13°. L'échauffement de la masse est lent et la réaction, tout en s'établissant d'elle-même, marche aussi avec lenteur. Néanmoins, après 18 minutes, le liquide est en pleine ébullition. Celle-ci se maintient pendant environ 40 minutes. Le cyanure de potassium disparaît progressivement et est remplacé par un dépôt cristallin d'iodure, d'un aspect tout différent. Afin d'éviter l'agglomération de ce dépot, il est bon d'agiter vivement de temps en temps.

La masse réagissante ne remplit qu'une faible partie de la capacité du ballon; afin d'éviter des pertes d'iodure de méthyle (éb. 44°), dans le principe de la réaction surtout, il est nécessaire de refroidir la partie vide du récipient et son col en y appliquant des linges mouillés que l'on arrose d'eau froide de temps en temps. On modère au besoin l'impétuosité de la réaction en plongeant pendant quelques instants le ballon dans une bassine remplie d'eau froide que l'on a placée en dessous de celui-ci et qui sert à recueillir l'eau égouttée. Afin d'être sûr de décomposer complètement l'iodure de méthyle, après la cessation de l'ébullition spontanée, on a maintenu le liquide en une ébullition paisible en le chauffant pendant une heure au bain d'eau tiède.

Cela étant, on a distillé d'abord au bain d'eau jusqu'à siccité; pour chasser totalement le liquide qui imprègne

la masse d'iodure de potassium, il est nécessaire de continuer l'opération au bain de sable, tant qu'il passe quelque chose.

Voici quelques données numériques qui permettent d'apprécier jusqu'à quel degré la réaction a été complète :

a) On a recueilli 115 centimètres cubes de liquide. C'est à peu de chose près ce qu'il fallait obtenir : 41 grammes d'acétonitrile occupent un volume d'environ 52 cc.

65 cc. d'alcool aqueux ajoutés à ces 52 cc. d'acétonitrile font un total d'environ 117 cc. ;

b) Ce volume de liquide pèse 93 grammes.

50 grammes d'alcool méthylique aqueux et 41 grammes d'acétonitrile, poids correspondant à une molécule et à la molécule-gramme d'iodure de méthyle employé, représentent 91 grammes ;

c) Il a dû se produire dans cette opération une molécule d'iodure potassique, soit 166 grammes; j'en ai recueilli 164 grammes.

On voit, par ces chiffres, que fort peu d'iodure méthylique a échappé au cyanure de potassium.

J'ai recommencé, dans les mêmes conditions, une nouvelle réaction, dans le même ballon au préalable soigneusement nettoyé.

Aux 115 cc. de liquide produit de la précédente réaction ont été ajoutés 65 cc. d'iodure de méthyle ou 142 grammes et 65 grammes de cyanure de potassium en poudre fine.

Après 8 à 9 minutes, la masse liquide est en pleine ébullition. L'opération se continue comme il a été indiqué.

Je recueille à la distillation 162 cc. de liquide; j'aurais dû en avoir 165 environ.

Ce volume de liquide pèse 138 grammes. Il n'en faudrait théoriquement que 134 (93 + 41).

Une masse saline pesant 160 grammes est restée dans le ballon après la distillation.

Comme dans la réaction précédente, la presque totalité de l'iodure de méthyle avait disparu.

La réaction a été continuée pour la troisième fois comme précédemment.

Aux 162 cc. du liquide, produit des deux premières réactions, ont été ajoutés de nouveau 65 cc. d'iodure de méthyle et 65 grammes de cyanure potassique.

Toute la masse est en pleine ébullition après une douzaine de minutes.

J'ai recueilli à la distillation 210 cc. de liquide au lieu de 213, chiffre théorique (162 + 51). Cette masse liquide pèse 172 grammes, il en aurait fallu 179 (138 + 41); enfin, se sont séparés 157 grammes de dépôt salin.

On voit que, malgré la proportion décroissante de l'alcool méthylique dans le mélange liquide :

a) 65 cc. d'alcool pour 65 cc. de CH_3Io,
b) — — pour 115 cc. de CH_3Io et de $CH_3—CN$,
c) — — pour 162 cc. — —

l'iodure de méthyle entre en réaction d'une manière presque complète.

J'ai continué la réaction une quatrième et une cinquième fois dans les mêmes conditions.

Les résultats de la quatrième opération ont été les suivants :

Volume du liquide distillé, 260 cc.; poids de ce liquide, 235 grammes; j'aurais dû n'en constater que 213 grammes (172 + 41); poids du résidu salin, 153 grammes au lieu de 166 grammes.

On voit que, cette fois, il est resté inattaquée une quantité d'iodure de méthyle qui, quoique faible, est cependant plus considérable que dans les précédentes opérations. J'attribue cette circonstance à ce que l'iodure de potassium avait, pendant la réaction, constitué une masse cohérente qu'il n'avait pas été possible de briser par l'agitation. Une partie du cyanure a été par là soustraite au contact de l'éther haloïde.

La cinquième distillation a donné les quantités suivantes :

Volume du liquide, 310 cc. ou 260 cc. volume antérieur, plus 50 environ, volume d'une molécule-gramme d'acétonitrile; poids du liquide, 279 grammes au lieu de 276 ou 235 + 41; poids du résidu salin, 159 grammes au lieu de 166.

La réaction s'était déterminée dans le liquide après environ 8 minutes; celui-ci avait été maintenu dans une ébullition douce pendant 3 heures environ. Ces chiffres indiquent suffisamment que la transformation de la molécule-gramme d'iodure de méthyle, employée dans cette opération, avait été complète. J'ajoute que le précipité salin était resté, à la suite d'une vive et fréquente agitation, pulvérulent.

Dans le but de faire disparaître d'une manière complète l'iodure de méthyle dont une certaine quantité était restée inattaquée dans la quatrième opération, j'ai ajouté au liquide recueilli une bonne vingtaine de grammes de cyanure de potassium et j'ai fait bouillir doucement pendant quelques heures.

La distillation de la masse a fourni un poids de 244 grammes de liquide qui représente un volume de près de 310 cc., et 53 grammes de résidu salin.

22 grammes de cyanure de potassium correspondent à 56 grammes d'iodure de potassium. La transformation du cyanure potassique ajouté avait donc été complète. Il y a là l'explication de la perte en poids constatée dans le liquide distillé, soit 35 grammes (ou 279 — 244 grammes).

22 grammes de cyanure potassique transformés en iodure potassique correspondent à 48 grammes d'iodure de méthyle entrés en réaction et transformés en acétonitrile. Or ces 48 grammes d'iodure méthylique ne répondent qu'à 13 grammes environ de nitrile. Le poids total du liquide a donc dû subir une perte égale à la différence, 48 moins 13 ou 35 grammes. C'est précisément le chiffre constaté expérimentalement.

Le volume du liquide dans cette opération est resté à peu près ce qu'il était primitivement, environ 310 cc.; il en devait être ainsi; la transformation de 48 grammes d'iodure méthylique en 13 grammes d'acétonitrile n'est en effet accompagnée que d'une contraction de volume insignifiante, 3 cc. à peu près.

Je continuerai plus loin l'exposé de la marche de cette opération-type; mais auparavant il est utile de faire quelques observations.

Je me suis arrêté cette fois à cette cinquième addition d'iodure de méthyle; mais il est possible de continuer l'opération plus longtemps. Dans une des nombreuses expériences que j'ai réalisées, la même quantité d'alcool aqueux primitivement ajoutée a servi jusqu'à *huit* fois successivement à déterminer la réaction réciproque de molécules-grammes d'iodure de méthyle et de cyanure de potassium. Je ne rapporte pas cette expérience parce que je ne l'ai pas suivie pas à pas, dans ses résultats partiels.

Je tiens à faire remarquer que quelque multiples que

soient ces opérations, elles ne donnent lieu qu'à une production vraiment insignifiante d'acide cyanhydrique.

Dans cette série d'opérations où *huit* fois 142 grammes, soit 1136 grammes, d'iodure de méthyle avaient été mis en réaction, j'ai fait passer soigneusement tous les gaz sortant du ballon à travers un appareil à boules rempli de potasse caustique pure en solution aqueuse. Celle-ci renfermait à la fin du cyanure de potassium, mais en quantité très minime, car le précipité du bleu de Prusse qu'elle a fourni n'atteignait certainement pas le poids d'un demi-gramme. Il est naturel qu'il se forme dans ces conditions une certaine quantité d'acide cyanhydrique. Celui-ci est le résultat de la décomposition du cyanure de potassium par l'eau à l'ébullition; j'ai toujours, en effet, employé de l'alcool, méthylique ou éthylique aqueux, renfermant soit 10, soit 15 °/₀ d'eau. La présence de l'eau a, selon moi, une double utilité : elle rend d'abord l'alcool plus apte à dissoudre le cyanure de potassium; de plus, en rendant l'alcool moins volatil, elle permet de soumettre l'iodure de méthyle qui s'y trouve dissous à une température de chauffe quelque peu plus élevée. L'iodure de méthyle bouillant à 44°, ce second avantage n'est déjà pas à négliger dans les premiers moments de la réaction.

Dans l'opération que j'ai décrite précédemment dans tout son cours, j'ai mis successivement en réaction cinq molécules-grammes d'iodure de méthyle (142×5), soit 710 grammes, auxquelles correspondent cinq molécules-grammes d'acétonitrile (41×5), soit 205 grammes.

A l'iodure de méthyle avait été primitivement ajoutée une quantité d'alcool méthylique aqueux pesant 50 grammes.

J'aurais donc dû obtenir, comme produit final de cette

longue opération, une quantité totale de liquide distillé égale à 255 grammes (205 + 50).

J'en ai obtenu, ainsi que je l'ai dit plus haut, 244 grammes; il y a donc eu au milieu de ces distillations successives une perte totale de 11 grammes, soit 4,3 %; c'est certainement fort peu de chose. En faisant supporter cette perte par l'acétonitrile seule, ce qui est la supposition la plus défavorable quant au rendement, j'aurais obtenu 194 grammes de ce composé au lieu de 205, quantité théorique. Le rendement en produit immédiat est donc au minimum de 94 %.

Il reste maintenant à purifier le produit, c'est-à-dire à en éliminer l'alcool méthylique aqueux.

Deux corps peuvent servir à cet effet, l'anhydride phosphorique et le chlorure de calcium fondu.

Je me suis d'abord adressé à l'anhydride phosphorique qui permet d'arriver immédiatement au but.

Dans 110 grammes de produit, on a introduit petit à petit une quarantaine de grammes d'anhydride phosphorique. Celui-ci s'y dissout en grande partie avec un échauffement considérable, suffisant pour porter la masse à l'ébullition. Distillée avec précaution au bain de sable, la masse a fourni 82 grammes d'acétonitrile bouillant presque complètement à 80°-82°.

En admettant dans le produit brut total 50 grammes d'alcool méthylique aqueux, les 110 grammes soumis au traitement de l'anhydride phosphorique devraient en renfermer environ 22 grammes; j'aurais donc dû obtenir 87 à 88 grammes de produit distillé. On voit que la perte a été peu sensible.

Les 130 grammes de produit brut restant, faisant 165 cc., ont été soumis à la distillation fractionnée. La

pression barométrique marquait 761 millimètres. Rien n'a passé avant 70°; de 70° à 75°, j'ai recueilli 72 grammes; de 75° à 80°, 33 grammes; le restant, soit 25 grammes, a passé de 80° à 82°; cette température n'a pas été dépassée. Cette dernière portion se constitue d'acétonitrile presque absolument pure.

Les deux premières ont été soumises à l'action du chlorure de calcium fondu; dans la première, j'en ai introduit 40 grammes, dans la seconde 20.

La première portion m'a fourni, après environ 24 heures de contact avec le chlorure calcique, 34 grammes d'acétonitrile surnageant à une solution très épaisse du sel calcique; la seconde a donné 25 grammes de nitrile, le chlorure était resté solide.

Par la distillation au bain d'eau de la solution du chlorure calcique, j'ai encore retiré 14 grammes de nitrile, desséchés à l'aide de $Ca\,Cl_2$.

Les 244 grammes de produit brut, mélangé d'alcool et d'acétonitrile, m'ont donc fourni, après ce traitement à l'anhydride phosphorique ou au chlorure de calcium, 177 grammes d'acétonitrile presque pure. Eu égard à la quantité théorique à obtenir, 204 grammes, cela correspond à un rendement de 86 °/₀.

J'ai tenu à pousser l'opération jusqu'au bout. L'acétonitrile a été soumise une nouvelle fois à l'action de l'anhydride phosphorique pour les déshydrater totalement. J'ai obtenu finalement 158 grammes d'acétonitrile pure bouillant à 82°. Ce chiffre correspond à un rendement net de 77 °/₀.

Je crois qu'il est possible d'obtenir davantage encore. Il est tout d'abord possible de réduire notablement la proportion d'alcool aqueux employé. Afin de montrer jusqu'où

peut aller cette réduction et quelle est l'influence de la dilution progressive de l'alcool hydraté sur la marche de la réaction, je crois utile de décrire sommairement une opération où j'ai mis en réaction, dans les conditions indiquées, en *quatre* fois, 568 grammes ou 260 cc. d'iodure méthylique.

A 142 grammes d'iodure de méthyle et 65 de cyanure de potassium ont été ajoutés 25 cc. d'alcool méthylique pur et 5 cc. d'eau, soit 25 grammes d'alcool aqueux. Après 30 minutes, le mélange est en pleine ébullition. Celle-ci se continue pendant environ une heure. Je m'abstiens de chauffer après au bain d'eau. A la distillation, je recueille 81 cc. de liquide qui pèsent 77 grammes, soit 11 grammes en trop (25 grammes alcool aqueux + 41 grammes acétonitrile = 66 grammes). La masse saline restante pesait 154 grammes; composée exclusivement d'iodure potassique, elle aurait dû peser 166 grammes. Donc une petite quantité d'iodure de méthyle avait échappé à la réaction.

On ajoute au liquide distillé une nouvelle quantité en grammes d'iodure méthylique et de cyanure potassique correspondant à leur poids moléculaire. Après 5 minutes, la masse est en pleine ébullition; alors que celle-ci est terminée, on chauffe doucement au bain d'eau, pendant environ *trois* heures. Cette fois-ci, la réaction a été complète. Je recueille à la distillation 130 cc. de liquide qui pèsent 120 grammes. Il en fallait 132 cc. (81 + 51) pesant 118 grammes (77 + 41). J'ai oublié de peser le résidu salin.

Nouvelle addition de cyanure potassique et d'iodure de méthyle. Ébullition franche après 11 minutes. Après cessation de celle-ci, on chauffe pendant quelques heures. La masse saline s'étant agglomérée, la réaction a été moins complète que précédemment.

Le liquide distillé mesurait 178 cc. et pesait 166 grammes au lieu de 161 (120 + 41). Le résidu salin ne pesait que 160 grammes au lieu de 166.

Je fais une nouvelle et dernière addition d'iodure méthylique et de cyanure de potassium. La masse n'est en ébullition qu'après 22 minutes. Après cessation de celle-ci, on chauffe précédemment. Le liquide distillé pesait 222 grammes et mesurait 235 cc. Il aurait dû ne peser que 20 grammes (166 + 41) et ne mesurer que 229 cc. (178 + 51).

Le résidu salin pesait 160 grammes; une petite quantité d'iodure de méthyle avait donc échappé à la réaction.

On voit par là que la dilution de plus en plus grande de l'alcool méthylique aqueux dans l'acétonitrile influe tout à la fois sur la rapidité avec laquelle se déclare la réaction et sur la quantité des masses réagissantes qui y prennent part. Les conditions les plus favorables paraissent avoir été réalisées dans la seconde de ces opérations partielles, où 30 cc. d'alcool aqueux étaient mélangés à 116 cc. d'iodure de méthyle et d'acétonitrile (65 cc. CH_3 Io + 51 cc. environ CH_3—CN).

Pour faire disparaître totalement l'iodure de méthyle le produit de l'opération a été chauffé dans l'appareil à spirale, avec 20 grammes de cyanure potassique. Celui-ci a été transformé totalement en iodure. J'ai recueilli à la distillation 182 grammes de liquide. J'aurais dû en obtenir 189 (4 fois 41 grammes d'acétonitrile + 25 grammes d'alcool aqueux). Ce poids de liquide mesurait 230 cc. au lieu de 234 (4 fois 51 cc. d'acétonitrile et 30 cc. d'alcool aqueux).

Si l'on fait supporter par l'acétonitrile *seule* ces pertes en volume et en poids résultant de ces distillations succes-

sives, ces chiffres correspondent à 93 °/₀ en volume et à 95 °/₀ en poids de la quantité d'acétonitrile à obtenir théoriquement.

La purification de ce produit brut est aisée; le chlorure de calcium fondu absorbe la plus grande partie de l'alcool et de l'eau; après quelque temps de contact, il se forme au fond de la masse une couche épaisse que surnage l'acétonitrile. Celle-ci pesait 157 grammes. Elle a fourni à la distillation

53 grammes passant de 73° à 78°,
47 — — de 78° à 81°,
57 — — de 81° à 82°.

Finalement après avoir employé l'anhydride phosphorique pour enlever toute trace d'alcool et d'eau, j'ai obtenu 133 grammes d'acétonitrile passant à 81° — 82°. Cela correspond à 81 °/₀ du rendement théorique.

Une dernière remarque. L'acétonitrile brute, obtenue dans les conditions que je viens de rapporter, exhale une odeur de marée, quelquefois très prononcée, due évidemment à la présence d'une petite quantité de méthylamine. L'origine de celle-ci est aisée à trouver; c'est vraisemblablement la décomposition d'une petite quantité de carbylamine méthylique $CH_3 - N \equiv C$, produit de la réaction de l'iodure méthylique sur le cyanure de potassium. Cette odeur disparaît totalement au milieu des manipulations nécessaires pour la purification du produit, notamment sous l'action de l'anhydride phosphorique.

L'acétonitrile ainsi obtenue est, sous tous les rapports, d'une parfaite identité avec celle qui provient de la déshydratation de l'acétamide.

Au point de vue extérieur, c'est le même liquide d'une limpidité et d'une mobilité complètes, comme l'eau qui l'a dissous en toutes proportions; d'une agréable odeur, fraîche, aromatique, d'une saveur piquante, sui generis.

Elles présentent les mêmes propriétés d'ordre expérimental : *a*) même densité (*) :

Acétonitrile synthétique à 13° = 0,7433,
Acétonitrile de l'acide acétique à 14°5 = 0,7404;

b) Même volatilité: l'acétonitrile de l'iodure de méthyle a bouilli à 82°5, sous la pression de 764 m., toute la colonne mercurielle dans la vapeur ; celle de l'acide acétique dans les mêmes conditions, à 82°2, sous la pression de 760 m. ;

c) Même pouvoir réfringent pour la lumière; l'indice de réfraction de l'acétonitrile synthétique, par rapport à la raie D, est 1,3435; celui de l'acétonitrile de l'acide est 1,3457 (**).

(*) Poids de l'eau à 15° 33,3544,
— de l'acétonitrile synthétique à 13° . 24,7934,
— de l'acétonitrile acétique à 14°5. . 24,6985.

(**) Je dois ces déterminations à l'obligeance de mon collègue M. Albert Van Biervliet. Elles sont la moyenne de six déterminations que voici, faites à la température ordinaire :

Acétonitrile de l'acide.	Acétonitrile synthétique.
—	—
1,3457	1,3456
1,3459	1,3451
1,3458	1,3458
1,3454	1,3454
1,3457	1,3455
1,3455	1,3453

Enfin, mêmes propriétés au point de vue chimique : avec les acides et les bases, l'acétonitrile synthétique fournit de l'acide acétique, identique à l'acide acétique ordinaire, dans les mêmes circonstances et avec la même facilité que l'acétonitrile qui vient de l'acide lui-même. C'est ce que je démontrerai plus loin.

La solubilité dans l'eau, l'alcool et l'éther des deux nitriles est la même.

J'ajouterai que leur pouvoir additionnel aux hydracides halogénés gazeux et notamment à l'acide bromhydrique est également prononcé et donne des produits solides semblables.

DEUXIÈME PARTIE.

De l'acide acétique synthétique.

La préparation de l'acide propionique synthétique a été réalisée à diverses reprises et en grand (*). C'est que la synthèse de ce corps, à l'aide du cyanure d'éthyle $C_2H_5—CN$, est encore, à l'heure qu'il est, sa vraie méthode de préparation.

L'acide acétique, quoique très voisin de l'acide propionique, se présente dans de tout autres conditions; c'est un produit industriel et il n'est nullement nécessaire d'avoir recours aux méthodes toujours longues de la synthèse pour en obtenir; l'acide acétique est essentiellement

---

(*) Voir : *a*) le travail de M. Linnemann, *Liebig's Annalen der Chemie*, t. CXLVIII, p. 251, etc. (1868) ;

b) La notice de MM. Otto et Beckurts, *Bulletin de la Société chimique de Berlin*, t. X, p. 262 (1877).

un produit analytique. Il résulte de là cette conséquence, vraiment étrange puisqu'il s'agit d'un composé de l'ordre à la fois le plus simple et le plus classique, que la synthèse *vraie et complète* de l'acide acétique n'a jamais été réalisée. en ce sens que jusqu'ici personne n'a préparé et examiné de l'acide acétique synthétique, pur et à l'état de liberté, que personne ne l'a comparé avec l'acide acétique obtenu par les voies ordinaires, et que j'appellerai l'acide acétique *analytique*, puisque soit qu'il provienne de l'oxydation de l'alcool, soit qu'il résulte de la distillation sèche du bois, il dérive toujours de composés plus complexes, plus riches en carbone que lui-même.

De l'acide acétique artificiel a été obtenu par deux voies différentes : à l'aide de l'*acétonitrile* $CH_3 — CN$ et à l'aide du *sodium-méthyle* $CH_3 — Na$.

La première de ces méthodes a été mise en pratique par MM. Dumas, Malaguti et Leblanc (*), dès 1847. Ils signalent, à cette époque, l'identité de l'acétonitrile synthétique, ou, selon leur nomenclature, du *cyanhydrate de méthylène* avec l'acétonitrile dérivée de l'acétate d'ammoniaque ; ils indiquent l'action de la potasse caustique sur ces composés, mais ils ne disent rien de l'acide acétique obtenu à l'aide du *cyanhydrate de méthylène*.

En 1848, MM. Frankland et Kolbe (**) préparent d'après la méthode de Pelouze, comme M. Dumas et ses collaborateurs, une petite quantité d'acétonitrile, à l'état *impur* (***).

(*) *Comptes rendus*, t. XXV, p. 474.

(**) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. LXV, p. 297.

(***) En voici la description : « Eine leichte klare Flüssigkeit. Sie besitzt einen penetranten betaübenden an den faulenden fische erinnerden Geruch ». Aucune indication concernant son point d'ébullition.

Ils en soumettent *quelques grammes* (*) à l'action de la potasse caustique. Le sel inodore obtenu par l'évaporation de cette solution alcaline est redissous dans l'eau et distillé avec un excès d'acide sulfurique. Une partie de l'acide obtenu est saturé par du carbonate d'argent ; la solution argentique chaude laisse déposer par le refroidissement des cristaux dont la composition répond à celle de l'acétate d'argent. Une autre partie de l'acide est transformée en sel potassique et chauffée avec de l'anhydride arsénieux ; on constate dans cette expérience l'odeur hautement pénétrante du cacodyle.

Voilà en quoi consiste la synthèse de l'acide acétique qui figure dans tous les ouvrages de chimie, ce que l'on peut appeler la *synthèse historique* de ce composé. On voit qu'il n'est là nullement question de *l'acide acétique in se*. On peut s'étonner qu'un chimiste aussi scrupuleux que l'était Kolbe ait pu se contenter d'une observation qui n'était pas plus approfondie.

En 1859, M. J. A. Wanklyn (**) réalisa le fait si nouveau et si intéressant de la fixation du gaz carbonique CO_2 sur le sodium-méthyle CH_3-Na. M. Wanklyn constata dans le produit acide obtenu par la distillation du sel formé dans ces conditions, avec l'acide sulfurique étendu, l'odeur et la

---

(*) Je tiens à citer textuellement le passage du travail de MM. Frankland et Kolbe :

« Nachdem wir auf diese Weise *mehrere gramme* Cyanmethyl
» eine Viertelsunde lang mit einer kochenden mässig concentriten
» auflösung van Kalihydrat in Wasser behandelt hatten, wobei sich
» eine bedeutende menge ammoniak Gas entwickelte, war der grösste
» Theil desselben zersetzt. »

(**) *Liebig's Annalen der Chemie*, etc., t. CXI, p. 234.

saveur de l'acide acétique. Saturé après une nouvelle distillation par de l'oxyde d'argent, cet acide fournit un sel qui, cristallisé de sa solution chaude, était blanc, très léger et avait la composition de l'acétate d'argent ; de plus le sel sodique de cet acide chauffé à l'état sec, avec de l'anhydride arsénieux, dégagea abondamment du cacodyle (*). C'est tout. Pas plus que dans le mémoire de MM. Kolbe et Frankland, on ne trouve dans celui de M. Wanklyn une étude réelle de l'acide acétique pur obtenu à l'état de sel dans l'élégante réaction qu'il a fait connaître.

J'ai tenu à combler cette lacune, à préparer, à examiner et à étudier l'acide acétique synthétique comme tel, obtenu à l'aide de l'acétonitrile synthétique.

On peut hydrater l'acétonitrile par deux voies, soit par les bases, soit par les acides.

En ce qui concerne l'action des bases, je n'ai examiné que celle de la potasse caustique.

(*) Voici le texte lui-même de la notice de M. Wanklyn :

« Als das Product mit einem uberschuss von verdünnter Schwe-
» felsaüre destillirt wurde, ging eine Flussigkeit über, welche auf
» das deutlichste den geruch und den geschmack der Essigsaüre
» zeigt. Diese saure Flussigkeit wurde noch ein mal destillirt und
» dann mit reinem Silberoxyd gesättigt. Das entstehende Silbersalz
» wurde aus seiner Lösung in heissem Wasser krystallisirt erhalten,
» die Krystalle von der Mutterlauge befreit und in leeren Raume
» über Schwefelsaure getrocknet bis sie nicht mehr an Gewicht
» verloren. Sie waren farblos und sehr leicht.

» Um die saüre noch weiter als Essigsaüre nachzuweisen wurde
» ein Theil derselben in natron salz umgewandelt und dieses mit
» arsenigersaüre erhitzt, wo sich Kakodyl in reichlicher menge
» entwickelte. »

81 grammes d'acétonitrile faite à l'aide de l'iodure de méthyle et du cyanure de potassium ont été soumis à l'action d'un grand excès de potasse caustique, en solution concentrée, 120 grammes d'alcali dissous dans le même poids d'eau. L'acétonitrile surnage à cette dissolution ; l'action commence déjà à froid, mais se continue avec beaucoup de lenteur; la chaleur l'active; toutefois, la transformation marche peu rapidement, et il faut chauffer au bain d'eau pendant plusieurs heures dans un appareil à reflux pour faire disparaître complètement l'acétonitrile; à la fin la masse liquide devient très épaisse.

On l'a évaporée à siccité, puis fondue et distillée avec de l'acide sulfurique concentré en quantité suffisante pour former avec la potasse employée du sulfate monopotassique. L'acide acétique aqueux obtenu dans ces conditions a bouilli presque totalement à 108° — 110°. J'ai pu le déshydrater en le distillant à diverses reprises sur de l'anhydride phosphorique. J'ai abandonné cette méthode d'hydratation et cette manière de procéder. L'emploi des acides est plus avantageux.

L'acide sulfurique aqueux réagit rapidement sur l'acétonitrile. J'ai fait usage du mélange indiqué par MM. Otto et Beckurts (*), à l'aide duquel le cyanure d'éthyle se transforme si aisément en acide propionique.

82 grammes d'acétonitrile synthétique ont été chauffés au bain d'eau dans un appareil à reflux avec 300 grammes d'un mélange de trois volumes d'acide sulfurique concentré

(*) *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin*, t. X, p. 262 (année 1877).

et de deux volumes d'eau. L'acétonitrile se dissout dans l'acide et la réaction ne tarde pas à s'établir avec un échauffement notable.

Il est bon de chauffer pendant plusieurs heures, afin d'éviter qu'une partie de l'acétonitrile reste non attaquée. Par son refroidissement, il se dépose dans la masse liquide une cristallisation abondante de sulfate ammonique. Il est regrettable qu'il n'en soit pas de l'acide acétique comme de l'acide propionique formé dans les mêmes conditions; celui-ci surnage à la liqueur acide chaude, tandis que l'acide acétique y reste dissous.

La distillation de la masse jusqu'à la fin fournit de l'acide acétique aqueux.

L'acide chlorhydrique concentré est d'un usage plus commode encore que l'acide sulfurique. Une molécule d'acétonitrile, 41 grammes, nécessite théoriquement une molécule d'acide chlorhydrique, 36,5 grammes, et 36 grammes d'eau. J'ai fait réagir ces corps dans la proportion de 41 grammes d'acétonitrile sur 100 grammes d'acide chlorhydrique fumant à 40 %.

L'opération a été réalisée à diverses reprises; dans l'une d'entre elles, j'ai mis en réaction 140 grammes d'acétonitrile pure en une seule fois.

Celle-ci se dissout dans l'acide et la réaction s'établit d'elle-même après quelque temps. La masse liquide s'échauffe et il se dépose, même à chaud, une abondante cristallisation de sel ammoniac. On opère évidemment dans un appareil à reflux soigneusement refroidi. Afin de compléter la réaction, il est nécessaire de chauffer au bain d'eau pendant quelques heures.

On distille la masse liquide jusqu'à siccité, et l'on

recueille de l'acide acétique aqueux mélangé de l'excès de l'acide chlorhydrique employé; celui-ci ne gêne d'ailleurs en aucune façon pour la préparation de l'acide acétique cristallisable.

Dans ces divers modes de saponification de l'acétonitrile, les rendements sont des plus satisfaisants et approchent des rendements théoriques.

La transformation de l'acide acétique *aqueux* en acide acétique *cristallisable* est des plus aisées. On sature l'acide aqueux mélangé d'acide chlorhydrique par du carbonate sodique; la solution est évaporée à siccité; cet acétate sodique, mélangé d'une certaine quantité de chlorure, est fondu et pulvérisé. On l'introduit dans une cornue en communication avec un réfrigérant, et l'on fait arriver dans la masse un courant d'acide chlorhydrique gazeux et sec, aussi soigneusement désséché que possible.

L'acide est vivement absorbé dans le principe et détermine un échauffement considérable; à la fin, l'action se ralentit et la masse se transforme en une bouillie épaisse. Si l'on évite de refroidir, une partie de l'acide distille déjà pendant le passage du gaz. Celui-ci ayant cessé, on enterre la cornue dans du sable et on distille jusqu'à siccité.

L'acide acétique qui passe est assez pur pour se congeler dans le tube réfrigérant, qu'il faut s'abstenir de refroidir.

Le rendement de cette opération est presque théorique; 380 grammes d'acétate sodique m'ont fourni, dans ces conditions, 242 grammes d'acide cristallisable, la théorie en demande 253. Distillé, cet acide a passé presque totalement à 117° — 118°.

En le soumettant à quelques cristallisations fractionnées,

en ayant soin de faire écouler les parties non congelées immédiatement, on obtient facilement cet acide dans un état de pureté que l'on peut regarder comme complet.

Sous la pression de 758 millimètres, il a bouilli d'une manière fixe à 116°,8 — 117°, toute la colonne mercurielle dans la vapeur. Au moment de sa congélation, le thermomètre a marqué 16°,2.

Pour le comparer à l'acide acétique ordinaire commercial, j'ai soumis également à la cristallisation fractionnée de l'acide acétique glacial, d'excellente qualité, fourni par la maison Kahlbaum, de Berlin. Cet acide venait de la fermentation de l'alcool éthylique. Distillé dans les mêmes conditions que l'acide acétique synthétique, il a bouilli à 116°,2 — 117° ; au moment de sa congélation, le thermomètre a marqué 16°,2 (*).

On sait combien il est aisé de conserver de l'acide acétique à l'état de surfusion; dans cet état, chacune de ces variétés cristallise immédiatement par l'introduction dans sa masse d'une parcelle de l'autre. Ce fait constate à l'évidence l'identité morphologique des deux variétés de l'acide acétique, diverses par leur origine.

Même identité au point de vue des propriétés optiques; les indices de réfraction pour raie D, à une température un peu supérieure à celle de leur fusion, sont, pour l'acide

---

(*) Toutes ces déterminations ont été prises à l'aide de thermomètres de précision construits par M. Franz Müller, l'habile successeur de Geissler. Les degrés de ces thermomètres sont divisés en cinquièmes; l'un commence à — 15° et finit à + 60°; l'autre commence à + 90° et finit à + 165°. J'ai vérifié l'exactitude des points 0° et 100°.

acétique *synthétique* 1,37297, pour l'acide acétique *analytique* 1,37310 (*).

Il est malaisé, je pourrais peut-être même dire impossible, d'obtenir de l'acide acétique absolument pur, à l'aide de l'acide acétique cristallisable, commercial, provenant de la distillation sèche du bois.

J'ai consacré, à en préparer un échantillon, un kilogramme. De celui-ci j'ai retiré environ 300 grammes provenant d'une première cristallisation incomplète. Ces 300 grammes dissous dans l'eau ont été mis en ébullition, par deux reprises différentes, avec une solution de permanganate potassique, acidulée d'acide sulfurique. Je croyais par là parvenir à détruire totalement les acides plus carbonés que C_2, dont la présence dans l'acide acétique abaisse le point de congélation.

L'acide étendu, provenant de la distillation de la masse, a été transformé en sel sodique. L'acide acétique a été retiré de celui-ci par l'acide chlorhydrique gazeux et sec, comme il a été indiqué plus haut. Je l'ai ensuite distillé par deux fois avec de l'anhydride phosphorique.

(*) Je dois également ces déterminations à M. Van Biervliet; elles sont la moyenne de six déterminations que voici :

Acide synthétique.	Acide analytique.
1,3729	1,3731
1,3727	1,3739
1,3729	1,3733
1,3733	1,3737
1,3731	1,3729
1,3729	1,3727

Malgré cela, l'acide, passant sous la pression ordinaire à 116° — 117° comme les précédents, n'a jamais marqué, au moment de sa congélation, au delà de 15°2 à 15°3.

Son indice de réfraction pour la raie D coïncidait exactement avec celui de l'acide de la fermentation ; il a été trouvé égal à 1,3731, moyenne de six déterminations parfaitement concordantes.

J'ajoute que cet acide, à l'état de surfusion, se prenait immédiatement en cristaux par l'introduction d'une parcelle soit de l'acide obtenu par la synthèse, soit de l'acide provenant de l'alcool éthylique. Ce simple fait suffit, à mon sens, pour écarter toute idée de doute quant à l'identité de ces composés.

En 1801, Fourcroy et Vauquelin ont constaté que l'*acide pyroligneux* est de l'acide acétique impur. Malgré de nombreuses recherches bibliographiques, je ne suis pas parvenu à savoir si depuis cette époque déjà reculée une comparaison minutieuse de l'acide acétique *de la fermentation* et de l'acide *du bois* a été faite dans le but de s'assurer de leur identité ou de leur différence.

Quoi qu'il en soit, on est autorisé à admettre aujourd'hui que *l'acide acétique est un, toujours identique à lui-même, quelle que soit son origine.*

TROISIÈME PARTIE.

Dérivés de l'acide acétique synthétique.

L'identité de l'acide acétique *synthétique* et de l'acide acétique *analytique* étant établie, j'ai tenu à établir celle de leurs dérivés, de ceux-là du moins dont je fais particu-

lièrement usage dans les recherches que j'ai entreprises dans le but de déterminer la valeur relative des quatre unités d'affinité de l'atome du carbone, c'est-à-dire des acides *monochloro-acétique* et *malonique*.

A. *Acide monochloro-acétique* β. $^{\beta}ClCH_2-C<^{O}_{OH}$. — J'ai soumis à l'action du chlore gazeux et sec 75 grammes d'acide acétique synthétique cristallisable.

Cette opération a été faite dans le courant de cet hiver, à une époque où, par conséquent, l'on n'est guère gratifié du soleil; il a fallu se contenter de la lumière diffuse. L'acide, renfermé dans une cornue tubulée en rapport avec un appareil à reflux, était chauffé au-dessous de son point d'ébullition. J'ai pu constater, comme l'a d'ailleurs déjà fait remarquer M. R. Hoffmann (*), combien est lente, dans ces conditions atmosphériques, l'absorption du chlore. Après environ 24 heures d'action du chlore, réalisée en diverses opérations, je suis parvenu à recueillir, à la suite de distillations soigneuses et fréquemment répétées, 42 grammes d'acide acétique monochloré. Cet acide, eu égard à ses relations de dérivation du méthane, peut être noté comme suit :

$$^{\beta}\begin{matrix}Cl\\H_2\end{matrix}>C-\left(C\begin{matrix}O\\OH\end{matrix}\right)^{\alpha}.$$

Cet acide acétique monochloré β bout sous la pression de 764 m. à 184° — 186°, et se fond à 62° — 63°, en tube mince scellé; après avoir été légèrement surchauffé et solidifié, il s'est fondu, comme l'a déjà constaté M. Tollens,

---

(*) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. C II, p. 4 1857.

dès 52° (*). J'ajouterai qu'il possède le même caractère corrosif que l'acide chloro-acétique ordinaire.

J'ai consacré une certaine quantité d'acide acétique monochloré synthétique à la préparation de deux de ses dérivés caractéristiques, son *éther éthylique* et son *amide*.

L'éthérification a été réalisée à l'aide de l'acide sulfurique : l'éther obtenu par cette voie, $^{\beta}Cl\,CH_2 — CO\,(OC_2\,H_5)$, a bouilli sous la pression de 764 m. à 142° — 144°. Sa densité à 8° a été trouvée égale à 1,1722. Je lui ai reconnu toutes les propriétés que l'on assigne à l'éther monochloroacétique.

Une partie de cet éther a été transformée en amide par l'action de l'ammoniaque aqueuse à la température ordinaire. L'amide β monochloro-acétique $^{\beta}Cl\,CH_2 — CO\,(NH_2)$ ainsi obtenue et recristallisée dans l'eau offre tous les caractères de la monochloro-acétamide ordinaire. En tube mince scellé, elle se fond à 119°.

L'acide monochloro-acétique β fait avec l'acide acétique synthétique et ses dérivés sont donc parfaitement identiques à l'acide monochloro-acétique ordinaire et aux dérivés correspondants de celui-ci.

B. *Acide malonique.* — J'ai consacré 20 grammes d'acide monochloro-acétique synthétique β à la préparation de l'acide malonique.

Ces 20 grammes d'acide ont été dissous dans une trentaine de grammes d'eau et neutralisés complètement par du carbonate potassique. On a introduit dans la solution 15 grammes de cyanure potassique. Un léger échauffement

---

(*) *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin*, t. XVII, p. 664 (année 1884).

détermine une vive réaction avec ébullition de la masse liquide. Celle-ci laisse déposer par le refroidissement un abondant précipité de chlorure de potassium.

Sans d'ailleurs séparer celui-ci, j'ai introduit dans la masse une trentaine de grammes d'acide chlorhydrique fumant pour mettre en liberté l'acide cyano-acétique $CN - CH_2 - CO(OH)$. Celui-ci a été extrait par un traitement répété à l'éther. Après avoir chassé l'éther, il reste une solution sirupeuse qui, concentrée au bain-marie et refroidie, laisse déposer abondamment de l'acide cyano-acétique en grands cristaux.

7 grammes de celui-ci, bien purs, ont été transformés en acide malonique. Je les ai chauffés pendant quelque temps, au bain d'eau, dans un petit ballon avec une douzaine de grammes d'acide chlorhydrique fumant. Il suffit de peu d'instants pour déterminer dans la masse liquide un abondant dépôt de sel ammoniac.

Du liquide refroidi, j'ai extrait par l'éther l'acide malonique formé. La solution éthérée laisse déposer par évaporation spontanée l'acide malonique à l'état cristallin. J'ai constaté que l'acide malonique ainsi obtenu et que je puis nommer α et β $CH_2 < \begin{matrix} CO(OH)^{\alpha} \\ CO(OA)^{\beta} \end{matrix}$ fond en tube scellé à 132°. Recristallisé de l'eau, il présente en tout les mêmes propriétés tant physiques que chimiques que l'acide malonique ordinaire, et lui est par conséquent identique.

L'acide malonique commercial vient de l'acide monochloro-acétique et celui-ci résulte lui-même de l'action du chlore sur l'acide acétique *analytique*, c'est-à-dire l'acide acétique ordinaire, qui vient soit de la distillation sèche du bois, soit en fin de compte du sucre *glucose*, en passant par l'alcool ordinaire. J'ai constaté que les produits syn-

thétiques C_2 et C_3 obtenus en partant de l'alcool méthylique CH_3 (OH) et que l'on peut noter comme suit, quant à l'ordre successif de substitution de radicaux étrangers à l'hydrogène du méthane :

$$CH_3 - \left(C \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}\right)^{\alpha},$$

$$^{\beta}Cl\,CH_2 - \left(C \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}\right)^{\alpha},$$

$$^{\beta}\left(C \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}\right) - CH_2 - \left(C \begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}\right)^{\alpha},$$

sont identiques aux mêmes composés *purs* fournis par le commerce. Je suis par conséquent autorisé à faire usage de ceux-ci pour la formation des dérivés β, γ et δ, tant de l'acétonitrile que du nitro-méthane.

C'est là un fait d'une importance considérable à mon point de vue, car il en résulte pour moi une économie immense de temps et d'argent dans l'élaboration des recherches que j'ai entreprises.

Je puis résumer le présent travail dans les propositions suivantes :

a) La réaction de l'iodure de méthyle sur le cyanure de potassium en présence de l'alcool méthylique ou éthylique aqueux constitue une méthode très avantageuse, la méthode la plus avantageuse, de préparation de l'acétonitrile $CH_3 - CN$ synthétique. C'est une expérience de leçon ;

b) L'hydratation de l'acétonitrile et sa transformation en acide acétique se réalisent le plus commodément à l'aide de l'acide chlorhydrique concentré et fumant ;

c) La décomposition de l'acétate sodique fondu, pulvérulent et sec, par l'acide chlorhydrique gazeux et sec,

permet d'obtenir aisément de l'acide acétique cristallisable ;

d) L'acide acétique *synthétique* est identique à l'acide acétique *analytique* (de l'alcool ou du bois) ;

e) Cette identité se continue dans leurs dérivés correspondants. De même qu'il n'existe qu'un seul acide acétique, il n'existe qu'un seul acide monochloro-acétique et un seul acide malonique.

Sur une observation de Saturne faite à Louvain à l'aide de l'équatorial de huit pouces de Grubb ; par **F. Terby**, docteur en sciences, à Louvain.

Le 25 décembre 1886, je reçus la visite de M. l'ingénieur A. Tennstedt, d'Enghien, qui m'avait témoigné le désir de faire quelques observations à l'aide de mon équatorial de huit pouces construit par M. Grubb, de Dublin. Nous eûmes la bonne fortune de pouvoir profiter, entre 9 heures et minuit, d'un ciel d'une pureté et d'un calme exceptionnels et nous consacrâmes la plus grande partie de ce temps à l'examen de Saturne. Comme les résultats obtenus *par nous deux* ne tendent pas seulement à faire ressortir les admirables qualités du réfracteur employé, mais me semblent aussi offrir un intérêt scientifique réel, je me fais un devoir de les communiquer à l'Académie. Nous n'avons pas fait de dessin séance tenante, ce qui m'empêche de joindre à cette note le moindre croquis; mais nous avons noté les détails découverts de façon à pouvoir en donner une description qui sera parfaitement comprise.

A notre grand étonnement, Saturne supportait l'emploi

des plus forts grossissements; l'image avait une netteté, un calme admirables avec l'amplification d'environ 450 fois et tous les détails restaient parfaitement visibles, ou plutôt s'accentuaient encore avec le grossissement de 650 fois.

Nous étions convaincus, et M. Tennstedt peut-être encore plus que moi-même, de voir la division d'Encke sur l'anneau extérieur; il était certain qu'un trait, une ombre légère partageait cet anneau en deux zones à peu près égales sur presque toute l'étendue des deux anses. La bande cassinienne se voyait avec une évidence frappante sur tout le pourtour de l'anneau à l'exception de la région cachée par le globe.

L'anneau B, *ou brillant, se montrait formé de trois zones concentriques*, la plus éclatante contre la bande cassinienne, la deuxième très légèrement estompée, la troisième ou la plus intérieure relativement très sombre, semblant d'abord se fondre dans *l'anneau obscur. Ce dernier apparaissait d'une façon remarquable*, occupant la moitié des lunules sombres, et avec une teinte pourprée.

J'affirme de la façon la plus formelle que cet anneau obscur était complétement séparé de l'anneau B *par une division très noire, aussi noire que la bande cassinienne, peut-être plus large, se montrant tout le long des anses;* je n'oserais dire si cette division établissait une séparation *dans* l'anneau obscur lui-même, ou si elle détachait seulement celui-ci de la région la plus dégradée de B. Il s'agit ici évidemment de *la division de Struve.*

Chose remarquable, M. Tennstedt n'a point réussi à voir ce *ruban noir sur fond sombre,* alors qu'il percevait peut-être mieux que moi la bande fine d'Encke sur fond éclairé.

L'*ombre du globe,* très réduite à cette époque, avait un

bord concave sur l'anneau B, semblant se relever à la division cassinienne, pour se continuer sur A.

Nous jugions d'abord que le globe, qui semblait à première vue tangent à l'anneau, *le dépassait d'une très petite quantité*. Mais, bien que le globe parût ainsi en saillie infime au-dessus de l'anneau du côté méridional, il se montrait dans une concavité apparente du pourtour de l'anneau, le bord de l'anneau semblant se déprimer d'une façon marquée à droite et à gauche du pôle de Saturne. Cet aspect s'expliquait en admettant qu'*en réalité l'anneau débordait, mais dans l'ombre du globe*.

Examinons successivement *les zones du globe* lui-même en allant du Nord au Sud, et partant de la portion de l'anneau passant devant la planète. Nous trouvions d'abord la *zone sombre* produite par la projection de l'anneau obscur sur le globe; puis on voyait, surtout vers les bords de Saturne, *une bande obscure cachée en partie par l'anneau;* plus haut une *zone claire;* puis une *bande fine, grise et pâle;* puis une *large zone brillante*; enfin une *fine bande très noire*. Au-dessus, le disque offrait jusqu'au pôle une teinte estompée, d'abord *légèrement rosâtre*, jusqu'à la *calotte polaire*; *celle-ci était plus marquée*, plus sombre, et visiblement *bleue*.

Nous reconnaissions à la fois Japet, Titan, Rhéa, Dione et Téthys.

J'ajouterai que, dans la même séance, M. Tennstedt a vu parfaitement, comme moi, la 5ᵉ et la 6ᵉ étoile du Trapèze de la nébuleuse d'Orion.

De telles épreuves ne laissent aucun doute sur la définition exceptionnellement admirable de l'objectif que je dois au savant, habile et consciencieux constructeur de Dublin.

—

Sur les deux hydrocamphènes tétrabromés; par W. De la Royère, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Gand.

Le travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie a pour objet l'étude des deux hydrocamphènes tétrabromés que j'ai obtenus par l'action du chlorobromure de phosphore sur le camphre. Dans mes notices précédentes (1), j'ai établi :

1° Qu'il se forme surtout un hydrocamphène tétrabromé (α) cristallisant de sa solution alcoolique en petits cristaux prismatiques et de sa solution chloroformique en lames rhomboïdales d'un aspect gras, fusibles à 164°, d'un poids spécifique de $2^{gr},20421$ et possédant un pouvoir rotatoire moléculaire de 405°,44′ ;

2° Que l'huile mère laisse déposer un second produit (β) de la même composition, mais fusible à 138°, d'un poids spécifique de $1^{gr},93711$, possédant un pouvoir rotatoire moléculaire de 56°,1′, cristallisant de l'alcool en grandes aiguilles fibroradiées et du chloroforme en tables rectangulaires biselées sur les bords;

3° Que sous l'influence de l'hydrogène naissant, ces deux substances se transforment en deux hydrocamphènes bibromés $C_{10}H_{16}Br_2$ identiques, fondant à 55°,5. Par l'action d'une solution alcoolique de potasse caustique on obtient deux camphènes tribromés $C_{10}H_{13}Br_3$ identiques fusibles à 72-73°. Enfin, sous l'influence d'une solution alcoolique d'ammoniaque, on obtient deux camphylènes, bibromés $C_{10}H_{12}Br_2$ fondant tous deux à 52°.

---

(1) *Bull. de l'Acad. royale de Belgique,* 3e série, t. IV, n° 8, 1882; t. IX, n° 6, 1885; t. X, n° 12, 1885.

Je me suis demandé si les deux hydrocamphènes tétrabromés présentaient un cas d'isomérie physique si commun dans la famille des camphènes et terpènes, ou bien si je me trouvais en présence d'une isomérie proprement dite du genre de celle qui rattache le benzol tribromé (1, 2, 4) à l'ortho et au méta.

Les expériences auxquelles je me suis livré et dont les détails vont suivre ont montré que les deux hydrocamphènes tétrabromés se transforment sous l'action du nitrate d'argent en *un* camphène tribromé fusible à 72-73°. Sous l'influence de l'argent réduit, on obtient *un* camphène bibromé $C_{10}H_{14}Br_2$ fondant vers 58°. Chauffés entre 165 et 175°, ils se transforment en *un* camphène tribromé. Enfin, soumis à l'action du chlore, il donne un hydrocamphène bichloré et tétrabromé.

Action du nitrate d'argent.

Pour étudier cette réaction, une solution alcoolique d'α hydrocamphène tétrabromé ($C_{10}H_{14}Br_4$ fus. à 164°) a été soumise à l'ébullition pendant quelques minutes en présence d'un excès de nitrate d'argent. Un abondant précipité de bromure d'argent n'a pas tardé à se produire. La solution alcoolique filtrée était jaune et, par l'évaporation spontanée, elle a laissé déposer une huile au sein de laquelle se sont formées à la longue de petites masses cristallines, lesquelles, après avoir été essorées, ont été reprises par l'alcool, puis précipitées par l'eau et redissoutes dans le chloroforme, d'où se sont séparés des cristaux qui fondaient à 72-73°.

L'analyse de cette substance a fourni les résultats suivants :

0gr,336 de substance a donné 0gr,507 de bromure d'argent correspondant à 64,33 °/₀ de brome;

0gr,4128 de substance a donné 0gr,130 d'eau correspondant à 3,49 °/₀ hydrogène et 0gr,486 anhydride carbonique correspondant à 32,11 °/₀.

	Trouvé.	Calculé.
Brome	64,33	64,34
Hydrogène	3,49	3,48
Carbone	32,11	32,17

Ces analyses conduisent à la formule du camphène tribromé $C_{10}H_{13}Br_3$ que l'on obtient également par l'action d'une solution alcoolique de potasse caustique sur l'α hydrocamphène tétrabromé (1).

La même réaction se produit, mais plus lentement, lorsqu'on fait digérer, à froid, une solution alcoolique d'α hydrocamphène tétrabromé en présence d'un excès de nitrate d'argent.

Enfin, ce résultat n'est pas modifié quand on fait l'expérience en vase clos à 150° pendant quatre heures. Cependant je ferai remarquer que, dans ce cas, la substance obtenue se montre assez rebelle à la cristallisation.

Quand on soumet le β hydrocamphène tétrabromé (fus. à 138°) aux mêmes traitements, on obtient encore du camphène tribromé fondant à 72-73°, l'expérience ayant été faite à la température ordinaire, à celle de l'alcool bouillant et enfin en vase clos à 150° pendant quatre heures.

Des dosages de brome ont donné les résultats suivants :

0gr,2845 de substance a donné 0gr,430 de bromure d'argent correspondant à 64,31 °/₀ de brome;

---

(1) *Bulletin de l'Académie*, 3e série, t. IX, n° 6, 1885.

0gr,310 de substance a donné 0gr,4686 de bromure d'argent correspondant à 64,32 °/₀ de brome;

0gr,355 de substance a donné 0gr,536 de bromure d'argent correspondant à 64,25 °/₀ de brome.

J'ai remarqué que les huiles qui accompagnent le produit principal dans toutes ces réactions sont plus abondantes dans le cas de l'α hydrocamphène tétrabromé. Leur quantité est d'autant plus considérable que l'on opère à une température plus élevée et que celle-ci a été maintenue plus longtemps. De plus, la solution alcoolique du camphène tribromé dérivé de l'α hydrocamphène tétrabromé jaunit plus fort, surtout à chaud, même après un grand nombre de cristallisations, tandis que dans le cas du β hydrocamphène tétrabromé la solution alcoolique reste incolore ou à peu près.

Action de l'argent réduit.

Une solution alcoolique d'α hydrocamphène tétrabromé a été chauffée au bain-marie, pendant cinq heures, en présence d'un excès d'argent réduit. Il s'est produit un abondant précipité de bromure d'argent. Après filtration et évaporation de l'alcool, j'ai obtenu de beaux cristaux affectant la forme de longs prismes aplatis. Par évaporation d'une solution chloroformique, on obtient des lames rhomboïdales douées d'une odeur de térébenthine qu'elles conservent encore après un grand nombre de cristallisations. Cette substance a son point de fusion situé vers 58°; une température plus élevée la décompose avec dégagement d'acide bromhydrique. Elle est insoluble dans l'eau et soluble dans les dissolvants neutres.

L'analyse de ce composé a donné les résultats suivants :

0gr,5882 de substance a donné 0gr,255 d'eau et 0gr,877 d'anhydride carbonique;

0gr,430 de substance a donné 0gr,550 de bromure d'argent correspondant à 54,42 °/₀ de brome.

	Trouvé.	Calculé.
Brome	54,42	54,42
Hydrogène	4,81	4,76
Carbone	40,64	40,81

Ces analyses conduisent à la formule $C_{10}H_{14}Br_{12}$ du camphène bibromé.

Une réaction absolument semblable se passe quand on fait agir l'argent réduit sur le β hydrocamphène tétrabromé. On obtient encore, dans ce cas, du camphène bibromé fondant vers 58° et dans lequel un dosage de brome a donné les résultats suivants :

0gr,382 de substance a donné 0gr,488 de bromure d'argent correspondant à 54,36 °/₀ de brome. Le calcul exige 54,42.

Enfin ces résultats ne sont pas modifiés si l'on effectue cette réaction en tubes scellés à 125 et 150°. Toutefois, dans ce cas, les huiles qui accompagnent le produit principal de la réaction sont très abondantes et la purification du camphène bibromé devient assez difficile. Le mieux c'est de laver la substance avec de l'alcool faible en opérant à une douce chaleur : en répétant plusieurs fois ce traitement on parvient à isoler du camphène bibromé presque pur que l'on dissout dans l'alcool bouillant.

Je ferai observer en outre que les solutions sont jaunes et même brunes, surtout si l'on chauffe à 150°. Ce fait est dû probablement à un commencement de décomposition que la substance éprouve à cette température.

Le camphène bibromé est doué d'un pouvoir rotatoire

qui est le même, soit que cette substance ait été obtenue en partant de l'α hydrocamphène tétrabromé ou bien du β. Je me suis servi d'un polarimètre de Laurent. J'ai opéré dans les deux cas avec une dissolution chloroformique contenant 4^{gr} % de substance, la longueur du tube étant de 40 centimètres et la température observée d'environ 16°,4.

J'ai observé dans ces conditions pour le camphène bibromé une déviation *à droite* qui se mesure par 7°,23'.

En appliquant la formule de Krecke, le pouvoir rotatoire moléculaire sera donné par l'expression :

$$M = \frac{[P\alpha]}{100},$$

dans laquelle M représente le pouvoir rotatoire moléculaire, P le poids moléculaire de la substance et (α) le pouvoir rotatoire spécifique. Ce dernier nous est donné par la formule :

$$[\alpha] = \frac{100\,\alpha}{l\,.\,c},$$

dans laquelle α représente l'angle de rotation, l l'épaisseur de la lame active (le décimètre étant pris pour unité) et c la concentration de la dissolution.

Remplaçant par les valeurs connues, nous avons :

$$[\alpha] = \frac{100\,.\,7°,383}{4\,.\,4}$$

(7°,383 = 7°,23' après réduction des minutes en millièmes). Nous trouvons ainsi pour le camphène bibromé un pouvoir rotatoire spécifique égal à 46°,143 = 46°,8' et pour le pouvoir rotatoire moléculaire :

$$M = \frac{294\,.\,46°,143}{100} = 135°,66 = 135°,39'.$$

L'action de l'amalgame de sodium au sein d'un milieu alcalin ou d'un milieu acide transforme le camphène bibromé en hydrocamphène bibromé $C_{10}H_{16}Br_2$, substance que j'ai décrite dans une précédente communication (1) et qui a été obtenue par l'action de l'hydrogène naissant sur les deux hydrocamphènes tétrabromés.

Des dosages de brome ont donné les résultats suivants :

0gr,395 de substance a donné 0gr,502 de bromure d'argent correspondant à 54,08 °/₀ de brome;

0gr,402 de substance a donné 0gr,510 de bromure d'argent correspondant à 53,98 °/₀ de brome. Le calcul exige 54,06.

Une solution chloroformique de camphène bibromé obtenu en partant de l'α hydrocamphène tétrabromé a été traitée, à froid, par un léger excès de brome. Au bout de quelques jours le brome était absorbé sans dégagement d'acide bromhydrique Après évaporation de la solution, j'ai obtenu des cristaux d'α hydrocamphène tétrabromé fondant à 164° et dans lequel un dosage de brome a donné les résultats suivants :

0gr,345 de substance a donné 0gr,571 de bromure d'argent correspondant à 70,43 °/₀ de brome. Le calcul exige 70,48.

Une réaction analogue se passe avec le camphène bibromé dérivé du β hydrocamphène tétrabromé, mais dans ce cas ce dernier est régénéré.

Un dosage de brome a donné le résultat suivant :

0gr,310 de substance a donné 0gr,513 de bromure d'argent correspondant à 70,42 °/₀ de brome.

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, tome IX, nº 6; 1885.

Action de la chaleur.

Quand on chauffe l'α hydrocamphène tétrabromé dans un petit ballon à parois minces, au bain de paraffine, à une température comprise entre 165 et 175°, la masse prend une teinte jaune plus ou moins foncée et il se dégage des torrents d'acide bromhydrique. Il est avantageux de faciliter ce dégagement en opérant dans une atmosphère raréfiée. On évite de cette façon de devoir chauffer trop longtemps, ce qui entraîne une décomposition plus intime de la substance. Pour cinq grammes environ de matière il suffit de chauffer pendant une demi-heure à peine.

Quand le dégagement d'acide bromhydrique a cessé on reprend la masse par l'alcool qui laisse un léger résidu d'α hydrocamphène tétrabromé inaltéré, comme je m'en suis assuré par une détermination de point de fusion (164°) et par un dosage de brome qui a donné le résultat suivant :

0^{gr},356 de substance a donné 0^{gr},5879 de bromure d'argent correspondant à 70,27 °/$_{o}$ de brome. Le calcul exige 70,48.

La solution alcoolique légèrement brune est agitée avec du noir animal, filtrée et évaporée. On obtient ainsi des aiguilles prismatiques de camphène tribromé $C_{10}H_{13}Br_3$, fondant à 72-73°.

Un dosage de brome a donné :

0^{gr},341 de substance a fourni 0^{gr},5148 de bromure d'argent correspondant à 64,24 °/$_{o}$ de brome.

Sous l'influence d'une température plus élevée le camphène tribromé se décompose à son tour entièrement en dégageant de nouveau de l'acide bromhydrique.

J'ai répété les mêmes expériences sur le β hydrocam-

phène tétrabromé et je suis arrivé aux mêmes résultats. Cependant j'ai remarqué que la décomposition commence à une température un peu inférieure (5 à 6°) que dans le cas de l'α hydrocamphène tétrabromé.

Le camphène tribromé obtenu fondait encore à 72-73° et un dosage de brome a donné le résultat suivant:

0^{gr},251 de substance a donné 0^{gr},379 de bromure d'argent correspondant à 64,25 °/$_{o}$ de brome.

Action du chlore.

Pour effectuer cette réaction, on soumet à l'action d'un courant de chlore pendant six heures, en présence d'un peu d'iode, une dissolution froide d'α hydrocamphène tétrabromé dans le tétrachlorure de carbone. La solution ne tarde pas à se colorer en jaune et l'on constate en même temps une évaluation de température très sensible ainsi qu'un dégagement d'acide chlorhydrique. Par évaporation on obtient une masse poisseuse, jaune, soluble dans l'éther, le chloroforme, l'acétate d'éthyle, le benzol, l'acide acétique et l'alcool méthylique, moins soluble dans l'alcool. Ce dernier dissolvant seul, par évaporation spontanée, laisse déposer de petits cristaux jaunâtres qui sont cassants tant qu'ils sont mouillés par l'alcool. Séchés à l'air, à la température ordinaire, ils prennent la consistance de la cire. Chauffés, ils se ramollissent vers 75°, fondent vers 85-86° et se décomposent à une température plus élevée en dégageant un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide bromhydrique. Ces cristaux, convenablement purifiés par plusieurs cristallisations dans l'alcool, ont fourni à l'analyse les résultats suivants:

1^{gr},415 de substance a donné 2^{gr},844 d'un mélange

de chlorure et de bromure d'argent ainsi que 1gr,775 d'argent, ce qui correspond à 13,86 °/₀ de chlore et à 61,67 °/₀ de brome;

0gr,698 de substance a donné 0gr,148 d'eau et 0gr,585 d'anhydride carbonique.

	Trouvé.	Calculé.
	—	—
Chlore	13,86	13,57
Brome	61,67	61,18
Hydrogène	2,35	2,29
Carbone	22,85	22,94

Ces analyses conduisent à la formule $C_{10}H_{12}Cl_2Br_4$ d'un hydrocamphène bichloré et tétrabromé.

La même expérience répétée dans les mêmes conditions sur le β hydrocamphène tétrabromé a donné le même résultat. Le composé obtenu fondait encore vers 85-86° et contenait :

	Trouvé.	Calculé.
	—	—
Chlore	13,82	13,57
Brome	61,68	61,18

Ces dosages ont été effectués sur 1gr,225 de substance, qui a donné 2gr,460 d'un mélange de chlorure et de bromure d'argent ainsi que 1gr,535 d'argent.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 7 février 1887.

M. F. Tielemans, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Bormans, *vice-directeur ;* P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, J. Thonissen, Alph. Wauters, Em. de Laveleye, Alph. Le Roy, Ém. de Borchgrave, A. Wagener, P. Willems, G. Rolin-Jaequemyns, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, *membres ;* Alph. Rivier, M. Philippson, *associés ;* A. Henne et A. Van Weddingen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique adresse une expédition de l'arrêté royal suivant en date du 14 janvier dernier, ouvrant un concours quinquennal de statistique en suite du legs fait dans ce but à l'État par feu Xavier Heuschling, ancien directeur du service de la statistique générale de Belgique.

PRIX QUINQUENNAL DE STATISTIQUE (1) FONDÉ PAR XAVIER HEUSCHLING.

—

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT,

Vu Notre arrêté du 24 juillet 1883, autorisant Notre Ministre de l'Intérieur à accepter, au nom de l'État, le legs fait, par M. Heuschling (P.-F.-X.-T.), dans les termes suivants :

« Directeur pensionné au service de la Statistique générale, je lègue à l'État belge un capital de VINGT CINQ MILLE francs pour, au moyen des intérêts composés, fonder à perpétuité un prix quinquennal de statistique à décerner par le Gouvernement. »

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. — Un prix qui, à raison du nom de son fondateur, portera la qualification de « Prix Heuschling », est institué à perpétuité en faveur des meilleurs ouvrages de statistique offrant un intérêt exclusivement ou plus particulièrement belge.

---

(1) Extrait du *Moniteur belge* des 24 et 25 janvier 1887, nos 24-25.

Ce prix, consistant en une somme de *5,000 francs*, sera, s'il y a lieu, délivré par le Gouvernement, tous les cinq ans, aux conditions du présent arrêté.

La première période quinquennale expirera le 31 décembre 1888.

ART. 2. — Ne sont admis au concours que les ouvrages d'auteurs belges, publiés dans le royaume ou à l'étranger, dans le cours de la période, et rédigés en français ou en flamand.

Les ouvrages manuscrits sont également admis. Ils peuvent être envoyés signés ou anonymes. Dans ce dernier cas, ils porteront une devise qui sera répétée dans un billet cacheté joint au manuscrit et renfermant les nom, prénoms et adresse de l'auteur.

Ce billet ne sera ouvert que si l'ouvrage auquel il est joint obtient le prix, à moins que l'auteur n'en demande l'ouverture.

ART. 3. — Lorsqu'un ouvrage a été publié en plusieurs parties, il est admis, dans son ensemble, au concours de la période dans laquelle a paru celle de ses parties (suite ou fin) qui a été publiée en dernier lieu.

ART. 4. — L'édition nouvelle d'un ouvrage publié antérieurement à la période quinquennale ne sera admise au concours que si des changements ou des augmentations considérables ont été apportés à l'édition primitive.

ART. 5. — Sont exclus du concours les ouvrages émanant des membres du jury, ainsi que les ouvrages qui déjà, à la suite d'un concours quelconque, institué en vertu des lois et arrêtés, ont valu à leur auteur un prix en argent.

ART. 6. — Trois mois avant la clôture de chaque période, un avis inséré, à trois reprises et à quinze jours

d'intervalle, au *Moniteur belge* invitera les intéressés à adresser au Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique, avant le 31 décembre, un exemplaire de leurs œuvres qui se trouveraient dans les conditions requises pour être admises au concours, en joignant à cet exemplaire la déclaration qu'il est destiné à être soumis à l'appréciation du jury du Prix Heuschling.

Les ouvrages transmis tardivement seront retournés aux expéditeurs ou tenus à leur disposition.

Art. 7. — Le jugement du concours est attribué à un jury de sept membres, nommés par Nous, dans le cours du trimestre suivant la clôture de chaque période quinquennale.

Quatre de ces membres sont choisis sur une liste double de présentation dressée par la Commission centrale de statistique du royaume; les trois autres, sur une liste double dressée par l'Académie royale de Belgique (Classe des lettres).

Art. 8. — Tous les ouvrages adressés au Département ministériel ensuite de l'avis mentionné à l'article 6 seront remis au jury dès sa première séance.

Le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique a, toutefois, le droit d'y joindre d'autres ouvrages imprimés, réunissant les conditions requises, qui n'auraient pas fait l'objet d'un envoi de la part de leurs auteurs.

Le jury ne pourra examiner d'autres ouvrages que ceux dont il aura été saisi officiellement, conformément au présent article.

Art. 9. — Le jury ne délibérera qu'au nombre de cinq membres au moins.

Lorsqu'il aura pris connaissance des ouvrages soumis à

son examen, il décidera, en premier lieu, si, parmi ces ouvrages, il en est un qui mérite le prix de *5,000 francs*, et lequel.

La question sera mise aux voix sans division.

Si cette première question n'est pas résolue affirmativement, le jury décidera si, parmi les ouvrages qui lui sont soumis, il en est deux entre lesquels il convient que le prix de *5,000 francs* soit partagé, quels sont ces ouvrages, et dans quelle proportion s'établira le partage.

En aucun cas la somme attribuée à l'auteur le moins favorisé ne pourra être inférieure à *1,000 francs*. Il ne sera point accordé de mention honorable.

ART. 10. — Toute résolution du jury doit être prise par quatre voix au moins. Aucun membre n'a le droit de s'abstenir.

ART. 11. — Si l'ouvrage couronné est manuscrit, le prix ne sera délivré au lauréat que lorsque ce manuscrit aura été imprimé, ce qui devra être fait dans les deux ans au plus tard.

ART. 12. — Si le concours reste sans résultat, la somme disponible sera ajoutée au capital primitif, ce qui permettra d'augmenter la valeur du prix perpétuel.

ART. 13. — Les ouvrages manuscrits soumis au jury resteront, avec les ouvrages imprimés, déposés à la bibliothèque de la Commission centrale de statistique.

Toutefois, si l'auteur reconnu d'un ouvrage manuscrit en demande la restitution, celle-ci lui sera accordée aux conditions suivantes :

1° Chaque page ainsi que les notes et renvois seront, au préalable, cotés et paraphés par un délégué du Ministre;

2° Si l'auteur publie son ouvrage, il doit, aussitôt la

publication faite, restituer au Gouvernement le manuscrit soumis au jury;

3° Si l'ouvrage publié ne l'est point *ne varietur*, sa préface mentionnera les modifications essentielles qui y auraient été apportées.

ART. 14. — Notre Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 14 janvier 1887.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Intérieur
et de l'Instruction publique,

THONISSEN.

— L'Université d'Heidelberg adresse, à titre d'hommage, un exemplaire des travaux publiés à l'occasion de la célébration de son cinquième centenaire de fondation. — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Agriculture envoie pour la bibliothèque un exemplaire de la brochure de M. Léon De Lantsheere, intitulée : *Du bien au point de vue ontologique et moral,* dissertation pour le doctorat en philosophie.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie les ouvrages suivants :

1° *Quatorzième rapport triennal sur la situation de l'enseignement primaire* (1882-1884);

2° *Statistique médicale de l'armée belge,* 1885.

La Classe reçoit encore, à titre d'hommage, les ouvrages suivants :

1° *Le nouveau Code rural belge,* discours par M. Detroz, procureur général à Liège, 2 exemplaires;

2° *Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut, avant le XV^e siècle,* avec documents et extraits divers, 1re et 2e parties, par le chanoine Dehaisnes, 3 vol. gr. in-4°, avec note bibliographique de M. Piot;

3° *Éléments d'économie politique,* par Émile de Laveleye, traduit en langue tchèque, par Karel Petr Kheil;

4° *Manuel de langue égyptienne,* par E.-M. Coemans. 1re partie : Les écritures égyptiennes, avec note bibliographique de M. Wagener;

5° a) *Code constitutionnel belge,* vol. in-12; b) *Discours sur les coordinations des lois nationales,* par E. Descamps, avec note bibliographique de M. Lamy;

6° a) *Il quartiere degli Schiavoni nel Secolo X, e la loggia dei Catalani in Palermo nel 1771;* b) *Piccolo bassorilievo in terra cotta, scoverto presso Poggioreale,* par V. di Giovanni; ouvrages présentés par M. Le Roy;

7° *Leopoldo di Ranke. — Kervyn de Lettenhove, les Huguenots et les Gueux, etc.,* deux notices par M. de Reumont;

8° *Le droit des gens ou des nations considérées comme communautés politiques et indépendantes,* par sir Travers Twiss;

9° *Le patriciat et le droit de guerre privé* (en allemand), par Max Büdinger, avec note bibliographique de M. Willems.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, de la part de M. Coemans, docteur en philosophie et lettres et en droit, chargé du cours d'histoire de l'Orient aux sections normales flamandes annexées à l'Université de Gand, la première

partie de son *Manuel de langue égyptienne*, 156 pages autographiées, in-4°.

Ce qui a déterminé M. Coemans a publier ce manuel, c'est qu'il n'existait, à sa connaissance, aucun ouvrage élémentaire sur l'écriture et la langue égyptiennes qu'il eût pu mettre entre les mains de ses élèves. Je dis de ses élèves, car M. Coemans a été autorisé récemment à donner, à l'Université de Gand, un cours libre d'égyptien, et il s'est trouvé jusqu'à neuf élèves pour suivre ce cours avec assiduité, ce qui vaut peut-être la peine d'être constaté devant la Classe des lettres.

La première partie de l'ouvrage en question se rapporte exclusivement aux écritures égyptiennes.

Après avoir esquissé rapidement l'histoire du déchiffrement des inscriptions de l'Égypte, l'auteur expose les principes de l'écriture, qui sont toujours les mêmes, qu'il s'agisse de l'écriture hiéroglyphique, de l'écriture hiératique ou de l'écriture démotique.

Les signes égyptiens sont ou *phonétiques* ou *idéographiques*. Les uns et les autres se subdivisent en plusieurs catégories et c'est dans le classement méthodique des signes appartenant à chacune de ces catégories que résident, je crois, l'originalité et le mérite de cette première partie du manuel de M. Coemans.

Des textes suffisamment nombreux permettent aux commençants de se familiariser successivement avec les diverses espèces d'écriture. La lecture des textes hiératiques, grâce à la transcrition en signes hiéroglyphiques dont ils sont accompagnés, sert à mieux graver dans la mémoire la valeur de ces derniers. Le même système est appliqué à l'écriture démotique.

La première partie du manuel se termine par quelques

indications générales sur le copte, dont le vocabulaire est, en somme, celui de l'ancien égyptien, combiné avec un certain nombre de mots helléniques, et dont l'écriture est empruntée à l'alphabet grec, augmenté de six signes nouveaux.

M. Coemans se propose de compléter son manuel par une grammaire et une chrestomathie.

Quoique l'auteur n'ait pas la prétention de faire, par son travail, progresser la science égyptologique comme telle, et quoique, d'autre part, son ouvrage ne soit destiné qu'aux commençants, j'ai cru néanmoins pouvoir le signaler à l'attention de la Classe des lettres, qui constatera, je pense, avec un certain intérêt qu'une nouvelle et importante branche de la philologie commence à s'introduire en Belgique. On a si souvent reproché à notre jeunesse universitaire de ne plus étudier qu'en vue de l'examen, de cultiver exclusivement ce que les Allemands qualifient à juste titre de *Brodstudium*, qu'on est heureux de pouvoir se convaincre qu'il existe encore à cette règle, en la supposant vraie, de louables exceptions, moins rares peut-être qu'on ne le pense communément.

A. Wagener.

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, au nom de l'auteur, M. Max Büdinger, membre de l'Académie impériale de Vienne, un ouvrage intitulé : *Le Patriciat et le Droit de guerre privée* (der Patriciat und das Fehderecht) *dans les derniers temps de la République romaine. Étude de Droit public*. Ce travail continue et complète les recherches du même savant, publiées en 1881 sous le titre de : *Cicéron et le Patriciat*. Dans l'introduction de cette dernière étude,

l'auteur définit l'objet de ses recherches dans les termes suivants : « J'ai cherché, par les sources de la dernière époque de la République, sur l'histoire de laquelle les contemporains nous ont suffisamment renseignés, à découvrir les opinions qui prévalaient dans les cercles les plus instruits de la société romaine au sujet du patriciat considéré comme institution vivante, et au sujet des gentils patriciens en tant que membres d'une classe sociale et politique fermée. »

Tel est aussi le sujet de la présente étude. La statistique des *gentes* patriciennes à l'époque de Cicéron, leurs divisions en familles, le lien plus ou moins relâché qui unissait les membres de la même *gens*, la part laissée au patriciat dans l'organisation de l'interrègne, et spécialement le rôle de certains patriciens dans les troubles intestins qui ont déchiré la République depuis Sulla, toutes ces questions font l'objet d'une discussion savante et judicieuse. Dans ces troubles provoqués par des patriciens, l'auteur est porté à retrouver un dernier écho de l'ancienne institution du *Fehderecht*, qui aurait existé parmi les anciennes *gentes* ou clans patriciens de Rome, comme elle a existé chez les Germains. C'est là un point de vue nouveau, à la défense duquel l'auteur a déployé une parfaite érudition.

P. Willems.

Un ouvrage très intéressant pour l'histoire de l'art en Belgique vient d'être publié à Lille, par M. le chanoine Dehaisnes, archiviste honoraire du département du Nord et président de la commission historique du même département.

L'auteur n'en est pas à son début. Plusieurs de ses

publications n'ont pas passé inaperçues dans le monde savant.

Ce travail, dont j'ai l'honneur de présenter un exemplaire à la Classe au nom de l'écrivain, est intitulé : *Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut avant le XV^e^ siècle.* Il se compose de trois volumes, grand in-4°. Les deux premières parties sont consacrées à des extraits de documents. La troisième comprend l'histoire, proprement dite, de l'art dans ces provinces. Plusieurs planches reproduites par l'héliographie y sont intercalées.

M. le comte de Laborde avait déjà fait connaître, dans deux volumes, ce que le règne des ducs de Bourgogne avait produit de plus remarquable au point de vue des recherches sur les lettres, les arts et l'industrie aux Pays-Bas. M. Dehaisnes a complété ce livre, qui avait placé la Belgique au premier rang dans le domaine des arts à partir du XIV^e^ siècle.

Partant de ce principe, l'auteur a commencé par examiner tout ce qui a été publié sur la matière, puis il a eu recours aux archives, sources inépuisables pour les études de toutes les connaissances humaines. Il a parcouru successivement les dépôts des documents réunis dans la Bourgogne, dans les départements du Nord de la France, en Belgique, partout enfin où il pouvait recueillir les éléments nécessaires à son travail. Rien n'a été négligé. Tout a été examiné d'une manière consciencieuse et passé au crible de la critique surtout. Les investigations de l'écrivain ont été poursuivies avec ardeur pendant vingt-cinq ans. C'est bien le cas de lui appliquer notre dicton flamand :

Met tijd
En vlijt.

Après avoir rassemblé toutes ces données, M. Dehaisnes les a coordonnées, puis il a commencé son histoire.

Celle-ci se divise en deux parties : l'une depuis la période gauloise jusqu'à l'invasion des Barbares et ensuite jusqu'aux croisades, l'autre depuis cette période jusqu'au XV^e^ siècle.

Pour la première partie M. Dehaisnes a reproduit d'une manière succincte, claire et précise ce qui a été publié à ce sujet.

A partir des croisades la narration devient plus intéressante grâce aux révélations faites par les documents.

L'auteur y parle du mouvement social, de l'état des arts, de la miniature, de la peinture, de la sculpture, des tapisseries, de la sigillographie, de l'orfèvrerie. Toutes ces différentes branches de l'art sont traitées d'après les écoles auxquelles elles appartiennent. Tournai, Bruges, Gand, Ypres, Lille, Douai, Valenciennes, Mons, Cambrai, S^t^-Omer, etc., y sont dignement représentés.

Afin de pouvoir bien distinguer ces différentes productions, M. Dehaisnes ne s'est pas contenté des textes écrits; il a voulu voir par lui-même les monuments encore existants du génie artistique de nos ancêtres.

A-t-il eu tort de dire à propos du grand rôle que notre pays a rempli dans la civilisation : « La place importante que l'école flamande occupe dans l'histoire de l'art demandait un travail beaucoup plus complet et plus original que tout ce qui avait paru jusqu'ici. Nous l'avons essayé. »

Il finit en se demandant : Avons-nous réussi? Pour ma part je crois pouvoir répondre affirmativement à cette question.

CH. PIOT.

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, de la part de mon collègue M. Descamps professeur à l'Université de Louvain, deux publications : 1° *Discours sur la coordination des lois nationales*; 2° *Code constitutionnel belge* contenant la Constitution comparée aux sources modernes et aux anciennes constitutions nationales et la coordination du droit public et administratif de la Belgique sur le plan des articles de la Constitution.

La première de ces publications prépare la seconde. Dans le *Discours* l'auteur signale une des plaies vives de notre législation, l'accumulation inordonnée des lois, et indique les moyens d'y remédier. Dans le *Code* l'auteur cherche à guérir la plaie qu'il a signalée; il pénètre dans le vaste arsenal de nos lois et en fait sortir la première coordination méthodique des textes du droit public et administratif belge selon le plan de la Constitution même. L'auteur rattache ainsi à leur source les lois nationales, qui apparaissent de la sorte comme l'organisation et le développement des principes constitutionnels. En poursuivant son travail, M. Descamps nous donne sous chaque article de la Constitution autant de petits codes détachés où se trouve réuni l'ensemble des dispositions légales et réglementaires sur chaque matière. Plus de 500 lois sont ainsi lumineusement coordonnées et groupées autour de notre pacte fondamental.

Il ne m'appartient pas de juger ce grand travail, fruit de longs labeurs et écrit avec méthode et clarté. Je le signale à mes confrères qui sont versés dans les matières juridiques.

T.-J. Lamy.

CONCOURS DE LA CLASSE POUR 1887.

Mémoires reçus en réponse aux questions du programme :

PREMIÈRE QUESTION.

Quelle fut l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle?

Un mémoire portant pour devise : *Plus oultre.* — Commissaires : MM. Piot, Le Roy et Bormans.

TROISIÈME QUESTION.

Faire l'histoire de la littérature française en Belgique de 1800 à 1830.

Un mémoire portant pour devise: *Pourquoi n'aurions-nous pas une lyre?* Édouard Wacken. — Commissaires : MM. Potvin, Stecher et Frédérix.

QUATRIÈME QUESTION.

On demande sur Jean Van Boendaele un travail analogue à celui du D^r^ J. Te Winckel sur Maerlant (Maerlant's werken, enz.)

Un mémoire écrit en flamand, et portant pour devise : *Vero pro gratiis.* — Commissaires : MM. Stecher, Willems et Piot.

PRIX ANTOON BERGMANN POUR UNE HISTOIRE OU UNE MONOGRAPHIE D'UNE VILLE OU D'UNE COMMUNE FLAMANDE DE LA BELGIQUE.

1re période décennale : *Province d'Anvers*. Ouvrages reçus :

Geschiedenis der vrijheid Arendonck, door Th.-Aug. Welvaarts. Turnhout, 1887 ; in-8°.

Geschiedenis der gemeente Berchem, door J.-B. Stockmans. Antwerpen, 1886; in-8°.

— Commissaires : MM. Wauters, Bormans et Henne.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection du comité de trois membres, qui sera chargé, conjointement avec le bureau, de faire les présentations de candidatures pour les places vacantes.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Défi adressé par le duc de Lorraine au duc Charles de Bourgogne; par le baron Kervyn de Lettenhove, membre de l'Académie.

Tous les historiens racontent que le duc Charles de Bourgogne, se trouvant au siège de Neuss, reçut dans son camp un héraut du duc de Lorraine, qui, au nom de son maître, lui déclara la guerre; mais il n'est pas sans intérêt

de reproduire, d'après un manuscrit du *British Museum* (1), le texte même de ce défi et de la réponse qui y fut faite.

Le héraut de René de Vaudemont s'exprima en ces termes :

« Toy, Charles, duc de Bourgoigne, de la part de très-hault, très-puissant et très-redoubté prince monseigneur le duc de Lorrayne, mon très-redoubté et souverain seigneur, je te nonce deffiance au feu et à sang contre toy, tes pays, subgects et alliés, et aultre charge je n'ay de procéder plus avant. »

Le duc de Bourgogne lui adressa immédiatement cette réponse :

« Hérault, j'ay ouy et entendu l'exposition de ta charge, par laquelle tu m'as donné matière de joye, et pour toy démonstrer que le cas est tel, tu vestiras ma robbe avec ce présent don et diras à ton maistre que je me trouveray de brief en son pays, et la plus grant crainte que j'ay, c'est de ne le point trouver; et, affin que tu ne craignes de t'en retourner, j'ordonne au marescal de mon ost et à Toison, roy d'armes de mon ordre, qu'ils te convoyent à bonne seureté, car je seroye marry si tu ne faisois ton report vers ton maistre, comme il appartient à bon et loyal officier d'armes. »

Puis, le duc de Bourgogne, se dépouillant de sa robe, ordonna de la remettre au héraut d'armes Lorraine et y fit ajouter une coupe d'argent doré dans laquelle se trouvait cinq cents lions d'or.

Ce défi conduisit Charles le Hardi du désastreux siège de Neuss jusqu'à l'étang glacé où sa fortune et sa vie s'abîmèrent sous les murs de Nancy.

---

(1) *Brit. Museum*, Harley, 6,069, f. 44.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 3 février 1887.

M. Fraikin, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alex. Robert, *vice-directeur*; L. Alvin, Éd. Fétis, J. Portaels, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, Gustave Biot, H. Hymans, le chevalier Edm. Marchal, *membres*; le chevalier X. van Elewyck, J. Stallaert, Max. Rooses et J. Rousseau, *correspondants*.

M. Chalon, membre de la Classe des lettres, assiste à la séance.

Au début de la séance, M. le directeur adresse les félicitations de la Classe à M. J. Rousseau au sujet de son entrée à l'Académie. — *Applaudissements.*

M. J. Rousseau remercie ses confrères et déclare qu'il mettra son dévouement au service de la Classe des beaux-arts. — *Applaudissements.*

CORRESPONDANCE.

MM. Alex. Cabanel, Ch. Questel, Bourgault-Ducoudray, élus associés, et M. J. Rousseau, élu correspondant de la Classe, remercient pour leur nomination.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie pour la bibliothèque de l'Académie les pages 167 à 469 de l'ouvrage intitulé : *Anvers et l'Exposition universelle de 1885*, par R. Corneli et P. Mussely. — Remerciements.

— Le même Ministre envoie à fin d'avis :

1° Le deuxième rapport semestriel de M. Anthone, lauréat du grand concours de sculpture de 1885. — Renvoi à la section de sculpture et à M. Marchal, rapporteur ;

2° Le buste en marbre de Gustave Wappers, exécuté par Joseph Du Caju. — Renvoi à la même section. (L'avis favorable, émis séance tenante, sur le buste, sera communiqué à M. le Ministre.)

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Une visite chez Rubens, racontée par un contemporain ;
par H. Hymans, membre de l'Académie.

Sous ce titre, M. le docteur Waldemar de Seidlitz vient de donner au *Repertorium für Kunstwissenschaft* (1) la traduction d'un passage extraordinairement intéressant des Mémoires de Sperling.

La Classe me saura gré, je pense, de lui communiquer la version française de ce curieux document. On verra que

---

(1) *Bericht eines Zeitgenossen über einen Besuch bei Rubens.* Repertorium X^ter^ Band. p. 111.

si le récit de de Piles, en ce qui concerne la manière de procéder de Rubens, a trouvé des incrédules, bien que le gentilhomme français dût ses renseignements au neveu du maître, tout ce qu'on nous a appris jusqu'à ce jour est confirmé et, au delà, par le texte danois.

Otto Sperling était médecin de Christian IV; il naquit à Hambourg en 1602. Impliqué dans la disgrâce d'Ulefeld, il mourut en prison en 1681.

Après avoir étudié à Greifswald, Sperling passa deux années à Leyde. En 1621, accompagné de quelques amis, il fit un voyage dans nos provinces et se rendit à Anvers, où il se rencontra avec Grotius et se présenta chez Rubens.

C'est en tête des Mémoires du jeune savant que se trouve le récit d'un si haut intérêt pour l'histoire de l'art, que M. de Seidlitz vient de mettre à notre portée.

Voici le récit de Sperling :

« Nous rendîmes visite au très célèbre et éminent peintre Rubens que nous trouvâmes à l'œuvre et, tout en poursuivant son travail, se faisant lire Tacite et dictant une lettre.

» Nous nous taisions, par crainte de le déranger, mais lui, nous adressant la parole, sans interrompre son travail, et tout en faisant poursuivre la lecture et en continuant de dicter sa lettre, répondait à nos questions, comme pour nous donner la preuve de ses puissantes facultés (*Ingenium*).

» Il chargea ensuite un serviteur de nous conduire par son magnifique palais et de nous faire voir ses antiquités et les statues grecques et romaines qu'il possédait en nombre considérable.

» Nous vîmes encore une vaste pièce, sans fenêtres,

mais qui prenait le jour par une ouverture pratiquée au milieu du plafond.

» Là se trouvaient réunis un bon nombre de jeunes peintres, occupés chacun d'une œuvre différente dont M. Rubens leur avait fourni un dessin au crayon, rehaussé de couleurs par endroits. Ces modèles, les jeunes gens devaient les exécuter complètement en peinture, jusqu'à ce que, finalement, M. Rubens y mît la dernière main par des retouches. Tout cela passait ensuite pour une œuvre de Rubens et cet homme, non content d'amasser de la sorte une immense fortune, s'est vu combler par les rois et les princes d'honneurs et de riches présents.

» On venait d'ériger à Anvers une nouvelle église de Jésuites, à la décoration de laquelle il a contribué par un nombre incalculable de peintures, placées aussi bien dans les voûtes que sur les nombreux autels et le long des parois et, de la sorte encore, il a gagné des milliers (de florins).

» Ayant tout vu, nous retournâmes vers lui, lui adressâmes nos humbles remerciements et prîmes congé. »

M. de Seidlitz ajoute que dans le reste du livre de Sperling il n'est plus question de Rubens.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Houzeau (*J.-C.*). — Annuaire populaire de Belgique, 1re à 3e années. Mons, 1885-87; 3 vol. in-12.

Folie (*F.*). — Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles, 1887, 54e année Bruxelles, 1886; vol. in-16.

— Praktischer Beweis der täglichen Nutation. Kiel, 1887; extr. in-4° (2 pages).

Lareleye (*Ém. de*). — Principes d'économie politique. Prague, 1887; vol. in-8° (traduction tchèque).

Catalan (*E.*). — Mélanges mathématiques, t. II. Bruxelles, 1887; vol. in-8°.

Mansion et *Neuberg*. — Mathesis, recueil mathématique, t. II, 1886. Gand; vol. in-8°.

Descamps (*E.*) — Code constitutionnel belge. Louvain, 1887; vol. in-16.

— Discours sur la coordination des lois nationales (19 mai 1885). Louvain; in-4° (20 pages).

Coemans (*E.-M.*). — Manuel de langue égyptienne, 1re partie : Les écritures égyptiennes. Gand, 1887; in-4°.

Stockmans (*J.-B.*). — Geschiedenis der gemeente Berchem. Anvers, 1886; vol. in-8° (2 exempl.).

Wilmotte. — L'enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne (1885-1885) : Rapport de M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. Bruxelles, 1886; in-8° (52 pages).

Detroz. — Le nouveau code rural belge, discours de rentrée prononcé à la Cour d'appel de Liège, le 15 octobre 1886. Liège, 1886; in-8° (56 pages).

Corneli (*René*) et *Mussely* (*Pierre*). — Anvers et l'Exposition universelle de 1885. Anvers, 1886; vol. in-4°, illustré.

De Lantsheere (*Léon*). — Du Bien au point de vue ontologique et moral. Louvain, 1886; vol. in-8° (140 pages).

Cogniaux (*A*). — Plantæ Lehmannianæ in Guatemala, Costarica et Columbia collectæ. Melastomaceæ et Cucurbitaceæ. Leipzig, 1886; extr. in-8° (15 pages).

— Melastomaceæ et Cucurbitaceæ Portoricenses a cl. P. Sintenis ann. 1884-85 lectæ. Berlin [1886]; extr. in-8° (10 p.).

— Flora Brasiliensis, fasc. XCIX : Melastomaceæ 11a. Leipzig, 1886; in-folio.

Preudhomme de Borre (*A.*). — Discours à la Société entomologique de Belgique, le 26 décembre 1886. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (9 pages).

Roger de Goey. — De l'étude des langues modernes étrangères dans les classes supérieures des athénées royaux. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (22 pages).

De Vos (*André*). — De l'influence des forêts dans l'économie de la nature. Dinant, 1886; extr. in-8° (38 pages).

Klément (*C.*). — Notice sur la composition chimique de la météorite de Saint-Denis-Westrem (Flandre orient.). Bruxelles, 1886; ext. in-8° (10 pages).

Pelseneer (*Paul*). — Note sur la présence de Caridina Desmaresti dans les eaux de la Meuse. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (12 pages).

Aubel (*Edmond Van*). — Quelques mots sur la transparence du platine et des miroirs de fer, nickel, cobalt, obtenus par électrolyse. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (12 pages).

Dubois (*Alph.*). — Compte rendu des observations ornithologiques faites en Belgique pendant l'année 1885 Bruxelles, 1886; extr. in-8° (34 pages).

Manifestation en l'honneur de M. P.-J. Van Beneden, à l'occasion de son cinquantenaire de professorat (1836-1886). Louvain, 1886; in-8°.

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Statistique médicale de l'armée belge, 1885. Bruxelles, 1886; in-4°.

— Quatorzième rapport triennal sur la situation de l'instruction primaire en Belgique, 1882-84. Bruxelles, 1886; vol. pet. in-folio.

Société royale des Sciences de Liège. — Mémoires, 2e série, t. XIII. Bruxelles, 1886; vol. in-8°.

Université de Louvain. — Liber memorialis, 1834-1884. — Annuaire pour 1887.

Allemagne et Autriche-Hongrie

Lerch. — Contributions à la théorie des fonctions. Prague, 1886; extr. in-8° (12 pages).

Université de Marbourg. — Thèses et dissertations, 1885-1886. 61 br. in-8° et in-4°.

Université de Fribourg en/Br. — Thèses et dissertations. 62 br. in-8° et in-4°.

Physikal. medizin. Societät, Erlangen. — Sitzungsberichte, 18. Heft. 1886; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main. — Bericht, 1886; in-8°. Abhandlungen, Bd. XIV, 2 und 3. In-4°.

Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnten. — Jahrbuch, 16. und 17. Heft. — Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen, von F. Seeland. 1882-84.

Handelsstatistisches Bureau, Hamburg. — Uebersichten, 1885; in-4°.

Naturforschende Freunde, Berlin. — Sitzungsberichte, 1886; in-8°.

Universität, Heidelberg. — Ruperto Carola, V. Säcular Feier der Universität Heidelberg. In folio.

Universität, Heidelberg. — Heidelberger Jubiläums-Stiftung. Verzeichniss der Namen der Spender. In-4°.

— Urkundenbuch der Universität Heidelberg, von Eduard Winkelmann. 2 vol in-8°.

— Ueber die Lehenbuecher der Kurfürsten und Pfalzgrafen : Friedrich I, und Ludwig V. In-4°.

— Festschrift der Badischen Gymnasien. In-4°.

— Beiträge zu einer Biographie Ottheinrichs, von R. Salzer. In-4°.

— Festrede zur Fünfhundertjährigen Jubelfeier der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg. In-4°.

— Die älteste zeit der Universität Heidelberg (1386-1449), von August Thorbecke; in-8°.

— Almanach der Universität Heidelberg für das Jubiläumsjahr 1886, von Paul Hintzelmann. In-18.

— Dissertations et thèses inaugurales, 1885-1886. 28 br. in-8°.

Ferdinandeum für Tirol en Vorarlberg. — Zeitschrift, 50. Heft. — Führer durch das Tiroler Landes-Museum. — Die Gemäldesammlung des Ferdinandeums, Band I. — Katalog des Gemälde-Sammlung Innsbruck.

Physikalisch-medecin. Gesellschaft, Würzburg. — Sitzungsberichte, 1886. In-8°.

Amérique.

Loomis (Elias). — Contributions to meteorology. Chapter II. Nen Haven, 1887; in-4° (142 p., fig).

Nipher (Fr.-E.). — Isodynamic surfaces of the compound pendulum. Saint-Louis, 1885; extr. in-8° (6 pages).

Pickering (Edw.-C.). — Heights of the White Mountains [Cambridge, 1886]; extr. in-8° (18 pages).

Pickering (*Edw.-C.*). — 41st report of the Observatory of Harvard College. Cambridge, 1887; in-8°.

Observatory of Harvard College. — Annals, vol. XV, 1; XVI Cambridge, 1886; in-4°.

Essex Institute. — Historical collections, vol. XVII, XXI and XXII. Salem, in-8°.

California Academy of sciences. — Bulletin, vol. II, 5. San Francisco; in-8°.

Department of agriculture : botanical division. — Bulletin n° 2. Washington, 1886 ; in-8°.

Philosophical Society. — Bulletin, vol. IX. Washington, 1887; in-8°.

Sociedad mexicana de geografia y estadistica. — Apuntes sobre cayo arenos. Mexico, 1886; in-18 (66 pages).

Surgeon-general Office. — Report to the secretary of war, 1886. Washington; in 8°.

France.

Twiss (*Travers*). — Le droit des gens ou des nations considérées comme communautés politiques indépendantes. I : des droits et des devoirs des nations en temps de paix. Nouvelle édition. Paris, 1887; vol in-8°.

Courtonne (*E*). — Langue internationale néo-latine ou langage auxiliaire simplifié. Nice, 1875-85 ; in-8° (30 p.).

— Manuel de la langue néo-latine usuelle et commerciale. Nice, 1886; in-8° (60 pages).

Rey-Pailhade (*J De*). — Recherches expérimentales pour expliquer l'absorption du soufre introduit par la voie gastro-intestinale. Toulouse, 1885 ; extr in-8° (16 pages).

Charée-Leroy. — Le sulfate de chaux et le sulfate de fer dans la culture de la vigne. Clermont-les-Fermes, 1887 ; in-4° (4 pages).

Dehaisnes (*Le chan.*) — Documents et extraits divers concernant l'histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut avant le XV^e^ siècle. 1^re^ partie : 627-1373; 2^e^ partie : 1374-1401. — Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut avant le XV^e^ siècle. Lille, 1886; 3 vol. gr. in-4°.

Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers. — Mémoires, t. XXVI et XXVII. 1884-1885. In-8°.

Grande-Bretagne et Colonies britanniques.

Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, vol XV and XVI. Londres, 1886; 2 vol. in-4°.

Royal Society of New South Wales, Sydney. — Journal and proceedings, vol. XIX ; in-8°.

Meteorological Department, Calcutta. — Report in 1885-86; in-4°.

Italie.

Reumont (*A. di*). — Leopoldo di Ranke. Florence, 1886; extr. in-8° (16 pages).

— Étude historique sur vingt-cinq années du XVI^e^ siècle, par Kervyn de Lettenhove. Note bibliographique. Florence, 1886; extr. in-8° (19 pages).

Giovanni (*V. di*). — Il quartiere degli Schiavoni nel secolo X, e la loggia dei Catalani in Palermo nel 1771. Palerme, 1887; in-8° (27 pages).

— Piccolo basso rilievo in terra cotta, scoverto presso Poggiorcale. Palerme, 1886; extr. in-4° (4 pages).

Vecchi (*Stan.*). — A proposito di una discussione sollevata da una osservazione del padre Secchi, relativa alla immagini nei cannocchiali. Parme, 1886; in-4° (18 pages).

Vecchi (*Stan*). — L'omologia nello spazio e la costruzione delle immagini vegli strumenti o sistemi ottici in generale. Parme, 1886; in-4° (30 p., 1 fig.)

Società crittogamologica italiana. — Memorie, vol. II, 1. Varese, 1886; in-8°.

Pays-Bas.

Nederlandsch gasthuis voor ooglijders, Utrecht. — 27ste verslag, 1886. Utrecht; in-8°.

K. Bibliotheek 's Gravenhage. — Verslag der aanwinsten, 1885; in-8°.

Russie.

Bastin (*J. de*). — Aperçu de la littérature française. 2de éd. St-Pétersbourg, 1887; vol. in-8°.

Döllen (*W.*). — Stern-ephemeriden auf das Jahr 1887. — St-Péterbourg, 1886; in-8°. 24 p.

Société ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. — Bulletin, t. V, 3. Ekaterinenbourg, 1886; in-4°.

Societas pro fauna et flora Fennica. — Meddelanden, 12 och 13. — Acta, vol. II. Helsingfors, 1881-86; 5 vol. in-8°.

— Beobachtungen über die Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland, 1883 (Osw. Kihlman). Helsingfors, 1886; vol. in-4°.

Finska Vetenskaps-Societet. — Ofversigt, XXVII — Bidrag, Häftet 43. — Observations publiées par l'institut météorologique, vol. I, 1; II, 1. Helsingfors, 1886.

— Exploration internationale des régions polaires, 1882-84: tome I, par Lemström et Biese. Helsingfors, 1886: vol. in-4°.

Nicolai-hauptsternwarnte. — Jahresbericht, 1886. Saint-Pétersbourg; in-8°.

Pays divers.

Academia de Ciencias, Madrid. — Revista de los progresos de las ciencias exactas, fisicas y naturales, tomo XXI, nos 7-9; XXII, 1. In-8°.

Naturforschende Gesellschaft, Basel. — Verhandlungen, VIII, 1; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft, Graubündens. — Jahres-Bericht, 1884-85. Coire, 1886; in-8°.

Institut national génevois. — Mémoires, t. XVI; in-4°.

Societas scientiarum Upsaliensis. — Nova acta, serici 3ae, XIII, I; in-4°.

Vedel (E.). — Bornholms Oldtidsminger og Oldsager. Copenhague, 1886; vol. in-4°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 5 février 1887.*

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort de F.-L. Cornet. — M. Dewalque est chargé de rédiger la notice de M. Cornet. — Prix du Roi (Programme pour 1890, 1891 et 1892). — Célébration du centenaire de Roger J. Boskovic. — Travaux manuscrits envoyés à l'examen. — Hommages d'ouvrages. — Restitution de billets cachetés à MM. Montigny et Van der Mensbrugghe. 58

Discours prononcé aux funérailles de F.-L. Cornet, membre de l'Académie; par G. Dewalque 60

RAPPORTS. — Lecture des rapports faits sur la demande adressée par M. Pergens en vue d'être envoyé à la station zoologique de Naples 66

Rapports de MM. Folie, Houzeau et Liagre sur un travail de M. Ubaghs concernant le transport du système solaire dans l'espace. 66, 69, 70

Rapports de MM. Houzeau et Folie sur un travail de M. Niesten concernant l'influence de la nutation diurne dans les observations de γ Draconis faites à Greenwich 70, 72

Rapport de MM. Stas, Spring et Domny sur un travail de M De la Royère concernant les deux hydrocamphènes tetrabromes 75, 76

Rapports de MM. Folie et Houzeau sur une observation de Saturne faite à Louvain par M. F. Terby. 76, 78

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Note sur une méthode pour déterminer la constante de l'aberration ;* par J.-C. Houzeau. 78

Sur la vitesse de réaction des acides minéraux, par W. Spring 82

Sur l'acétonitrile et l'acide acétique synthétiques ; par L. Henry. 85

Sur une observation de Saturne faite à Louvain à l'aide de l'équatorial de huit pouces de Grubb ; par F. Terby. 120

Sur les deux hydrocamphènes tétrabromés; par M. De la Royère. . . . 127

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 7 février 1887.*

CORRESPONDANCE. — Prix quinquennal de statistique fondé par X Heuschling. — Hommages d'ouvrages. 155

BIBLIOGRAPHIE. — *Manuel de langue égyptienne (E.-M. Coemans)*; note par A. Wagener. 139

Le patriciat et le droit de guerre privé (en langue allemande, par Max Büdinger); note par P. Willems. 141

Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut, avant le XV^e^ siècle (Dehaisnes); note par Ch. Piot. 142

Code constitutionnel belge. — Discours sur les coordinations des lois nationales (E. Descamps) ; note par J. Lamy. 145

CONCOURS ANNUEL. — Mémoires reçus 146

PRIX BERGMANN. (1re période). — Ouvrages présentés au concours. . . . 147

ÉLECTIONS. — Comité pour les présentations aux places vacantes . . . . *ib.*

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Défi adressé par le duc de Lorraine au duc Charles de Bourgogne;* par le baron Kervyn de Lettenhove. . . . . *ib.*

CLASSE DES BEAUX-ARTS — *Séance du 3 février 1887.*

CORRESPONDANCE. — Remerciements des nouveaux élus. — Hommage d'ouvrage. — Communication du deuxième rapport de M. Anthone, lauréat pour la sculpture en 1885. — Avis favorable sur le buste en marbre de G. Wappers, exécuté par J. Du Caju 149

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Une visite chez Rubens, racontée par un contemporain ;* par H. Hymans. 150

OUVRAGES PRÉSENTÉS. 155

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13.

N° 3.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 3.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 5 mars 1887.

M. De Tilly, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sonts présents: MM. Fr. Crépin, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, J. C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, *membres;* E. Catalan, *associé;* A. Renard, P. De Heen et C. Le Paige, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture demande l'avis de l'Académie sur la supériorité des paratonnerres à pointes ou des paratonnerres à aigrettes, en vue des appareils de ce genre à placer sur l'Observatoire d'Uccle. — Renvoi à la commission pour les paratonnerres.

— Le même Ministre envoie, pour la Bibliothèque de l'Académie, les *Rapports des commissions médicales provinciales sur leurs travaux pendant l'année* 1885, publiés par le Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Remerciements.

— M. C.-H. Delaey, maréchal des logis d'artillerie retraité à Roulers, envoie la 3e partie: Forces artificielles, de son travail manuscrit intitulé: *Forces et moteurs*. — Dépôt aux archives.

La Classe accepte le dépôt, dans les archives de l'Académie, d'un billet cacheté de M. P. Stroobant, portant en suscription : *Sur une nouvelle étoile variable.*

— L'auteur d'un *Essai d'atmologie*, présenté dans la séance du 8 janvier dernier, est autorisé à retirer son manuscrit, sur lequel la Classe ne s'est pas encore prononcée.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires:

1° *Démonstration pratique de la nutation diurne*, par L. Niesten. — Commissaires : MM. Folie et Houzeau ;

2° *On Forecasting the weather*, by B.-G. Jenkins. — Commissaire: M. Houzeau.

— La Classe renvoie à l'avis de MM. Van der Mensbrugghe et Van Bambeke le contenu d'un pli cacheté de M. Achille Brachet dont le dépôt avait été accepté dans la séance du 8 janvier 1887, et dont l'auteur a demandé l'ouverture. Ce billet a pour titre : *Note analytique sur l'application au microscope simple du principe de l'immersion pure.*

Sur la demande exprimée par M. L. Errera, professeur à l'Université de Bruxelles, la Classe procède à l'ouverture de son pli cacheté dont elle avait accepté le dépôt dans la séance du 3 juillet 1886.

La Classe décide que ce billet, signé par L. Errera, Ch. Maistriau et G. Clautriau, sera imprimé dans le *Bulletin* de la séance, sur le rapport verbal de M. Stas. (Voyez ci-après : *Communications et lectures.*)

Ce travail a pour titre: *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes.*

— Hommages d'ouvrages:

1° *Rosæ synstylæ. Études sur les roses de la section des synstylées*, par Fr. Crépin;

2° A. *Les sociétés savantes et littéraires établies à Bruxelles sous la domination française*; B. *Étude pour servir à l'histoire de la culture intellectuelle à Bruxelles pendant la réunion de la Belgique à la France*, par Éd. Mailly;

3° *De la prétendue veille somnambulique*, par J. Delbœuf;

4° *Notice sur les roches de l'île de l'Ascension*, par A. Renard;

5° *Krupp et de Bange*, par E. Monthaye; présenté par M. De Tilly;

6° *Bibliographie d'ouvrages ayant trait à l'Afrique en général*, etc., par G. Kayser. — Remerciements.

RAPPORTS.

La Classe vote l'impression au *Bulletin* des travaux suivants :

1° Trois notices de M. Charles Julin concernant l'*Anatomie des Cyclostomes*, examinées par MM. Plateau et Van Bambeke;

2° *Phénomènes observés sur Saturne*, par F. Terby;

3° *Le tremblement de terre du 23 février 1887*, par A. Lancaster;

4° *Sur la division de Struve dans l'anneau de Saturne*, par Stuyvaert.

Ces trois derniers travaux ont été examinés par M. Folie.

Les quelques propriétés des semi-invariants, par J. Deruyts.

Rapport de M. C. Le Paige.

« Il serait difficile d'analyser le travail de M. Deruyts sans reproduire la plupart des formules contenues dans la notice présentée à la Classe.

Je serai donc forcé de me borner à signaler les principes sur lesquels s'appuie l'auteur et les conséquences qu'il en déduit.

Après avoir rappelé les opérations symboliques $\frac{d}{d\zeta}$, $\frac{d}{d\eta}$, M. Deruyts en introduit une nouvelle

$$\frac{\mathrm{D}}{d\omega_\sigma} = \sum_\sigma \left(a_1 \frac{d}{da_\sigma} + a_2 \frac{d}{da_1} + \cdots + a_{n+1} \frac{d}{da_n} \right).$$

Alors, au théorème de Cayley,

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\eta} - \frac{d}{d\eta}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = t.\mathrm{T}, \quad \ldots \quad (1)$$

si T représente un semi-invariant, l'auteur joint la relation

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} - \frac{d}{d\omega_\sigma}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = \mathrm{T}_\sigma.\mathrm{T} \quad \ldots \quad (2)$$

qui a été signalée, dans un cas très particulier, par M. d'Ocagne.

S'appuyant ensuite sur cette remarque ingénieuse que si deux fonctions λ, λ_1 satisfont à l'équation

$$\frac{d\lambda}{d\zeta} = \mathrm{S},$$

$\lambda - \lambda_1$ est un semi-invariant, M. Deruyts déduit d'un semi-invariant S de nouveaux semi-invariants P, Q.

Ensuite, de la combinaison de deux semi-invariants R et S, l'auteur déduit un autre semi-invariant E, lié aux premiers par la relation

$$\mathrm{E} = \mathrm{S}_\sigma \mathrm{S} \frac{\mathrm{DR}}{d\omega_\rho} - \mathrm{R}_\rho \mathrm{R} \frac{d\mathrm{S}}{d\omega_\sigma},$$

S_σ, R_ρ étant des coefficients numériques dépendant de S et R.

Il en tire cette conséquence intéressante que si S et S' désignent deux semi-invariants du même degré total par rapport à un groupe σ de séries de paramètres, *les numérateurs des derivées symboliques* $\frac{d^p}{d\omega_\sigma^p}\frac{S'}{S}$ *sont des semi-invariants.*

C'est une généralisation importante d'un théorème dû à M. d'Ocagne.

On connaît également cette propriété que si on fait disparaître le second terme d'un covariant, les coefficients de la transformée sont des semi-invariants.

M. Deruyts fait voir que ce n'est qu'un cas particulier du théorème beaucoup plus général :

Par la substitution binaire

$$X_1 = X_1 - X_2\frac{\lambda}{S};\quad x_2 = X_2,$$

où S *est un semi-invariant et où* A *satisfait à la condition* $\frac{d\lambda}{d\xi} = S$, *tout covariant binaire se transforme de telle façon que ses nouveaux coefficients ont pour numérateurs des semi-invariants.*

En résumé, le travail de M. Deruyts me paraît contenir un grand nombre de résultats nouveaux et intéressants et je propose bien volontiers à la Classe d'en ordonner l'impression au *Bulletin*. »

M. Mansion adhère aux conclusions du rapport de M. Le Paige, qui sont mises aux voix et adoptées par la Classe.

Mémoire sur l'alcool bichloré, par Maurice Delacre.

Rapport de M. Louis Henry.

« A l'alcool éthylique $CH_3 — CH_2$ (OH) correspondent trois dérivés chlorés de nature alcoolique :

$$Cl\,CH_2 — CH_2\,(OH),$$
$$Cl_2CH — CH_2\,(OH),$$
$$Cl_3C — CH_2\,(OH).$$

Le premier de ces corps est connu depuis longtemps, c'est la monochlorhydrine éthylénique de Wurtz; le troisième a été obtenu en 1881 par M. Garzarolli-Thurnlack. Le deuxième reste encore à faire.

Ayant dû recourir à ces composés pour arriver à certains d'entre les dérivés chlorés de l'éther acétique, dérivés très nombreux dont il a repris l'étude générale, M. Delacre s'est proposé de combler cette lacune. Il y a heureusement réussi.

L'alcool bichloré $Cl_2\,CH — CH_2$ (OH) résulte de l'action du zinc-éthyle sur l'aldéhyde bichlorée $Cl_2\,CH — CHO$ anhydre. L'alcool trichloré avait été obtenu par la même voie à l'aide du chloral. Fait bien remarquable, le zinc-éthyle joue dans ces circonstances le rôle d'un agent réducteur; aussi ces réactions sont-elles accompagnées d'un dégagement de gaz éthylène.

Le commencement de la notice de M. Delacre est consacré à des renseignements sur la préparation des matières premières, l'acétal et l'aldéhyde bichlorés. J'y trouve consigné ce fait qu'il a mis en réaction pour faire de l'acétal

bichloré au moins 60 litres d'alcool bien rectifié. Chaque litre d'alcool fournissant environ 120 grammes d'acétal bichloré, M. Delacre a donc employé au delà de 7 kilogrammes de ce composé à la préparation de l'aldéhyde correspondante. Je relève ces chiffres pour donner une idée des conditions matérielles dans lesquelles ont été exécutées les recherches de M. Delacre; les personnes qui sont au courant des travaux de chimie organique ne seront pas étonnées de le voir mettre en œuvre une quantité aussi considérable de produit.

La réaction du zinc-éthyle sur le chloral est relativement nette; il se forme un composé zincique répondant à la formule $Cl_3\ C - CH_2\ (OZn\ C_2\ H_5)$, lequel, traité par l'eau, fournit l'alcool trichloré; le rendement est avantageux. A en juger par les indications que donne M. Delacre, la réaction du zinc-éthyle sur l'aldéhyde bichlorée est plus complexe; il se forme également un composé zincique, mais qu'il n'est pas parvenu à purifier complètement et dont l'analyse ne peut être, par conséquent, qu'approximative; les nombres obtenus se rapprochent de ceux qui correspondent au zincate d'éthyle bichloré $(Cl_2\ CH - CH_2 - O)_2\ Zn$. Ce composé se décompose aussi au contact de l'eau en donnant de l'alcool en même temps qu'un composé carboné cristallin sur lequel M. Delacre promet des renseignements ultérieurs. Il ne sera possible, semble-t-il, de connaître d'une manière exacte ce qui se passe entre le zinc-éthyle et l'aldéhyde bichlorée que lorsque la nature de ce produit sera élucidée. Quoi qu'il en soit, il se forme dans ces conditions de l'alcool bichloré et c'est là le fait principal pour le moment.

M. Delacre décrit ce composé intermédiaire par sa volatilité, éb. 146°, entre l'alcool monochloré, éb. 130°,

et l'alcool trichloré, éb. 151°; il signale l'action oxydante de l'acide azotique qui le transforme en acide acétique bichloré Cl_2 CH — CO (OH), et il fait connaître quelques-uns de ses éthers, ceux des acides chlorhydrique, bromhydrique, nitrique et acétique.

Cette description est accompagnée de données analytiques et de déterminations expérimentales qui ne laissent pas de doute sur la nature des composés obtenus.

Le travail de M. Delacre a demandé, on le voit, bien du temps et coûté beaucoup d'efforts; il dénote chez son auteur autant d'habileté intelligente que de patience et de ténacité; on retrouve la marque du soin minutieux avec lequel il a été exécuté jusque dans le manuscrit si correct et si net présenté à l'Académie. Ce travail constitue une contribution d'un incontestable intérêt à l'étude des dérivés de substitution d'un des composés fondamentaux de la chimie organique, et je puis dire qu'il sera favorablement accueilli par les chimistes.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe :

1° D'insérer le mémoire de M. Delacre dans le *Bulletin*;

2° D'adresser à l'auteur des remerciements pour son intéressante communication et de l'engager à continuer ses recherches, car il y a beaucoup à attendre encore de l'alcool bichloré. »

La Classe a adopté les conclusions de ce rapport, auxquelles M. Spring, second commissaire, a déclaré se rallier sans réserves.

Le formiate de sodium comme réducteur dans l'analyse par voie sèche, et Recherche des sulfates alcalino-terreux par voie sèche, par F. Nelissen, professeur à l'École du Génie civil de Gand.

Rapport de M. Stas.

« Ainsi que leur titre l'indique, les notices présentées par M. Nelissen à l'Académie se rapportent à des recherches d'analyse *qualitative*. L'auteur utilise le pouvoir réducteur parfaitement connu du formiate de sodium pour la recherche de certains métaux, de l'arsenic et des sulfates par la voie sèche, ainsi que l'action réductrice de la partie éclairante de la flamme d'une lampe de Bunsen à l'égard des sulfates alcalino-terreux. Sans doute aucun, l'emploi des formiates alcalins fondus et l'introduction d'un sulfate alcalino-terreux dans la partie éclairante d'une flamme doivent conduire au résultat qu'on se propose d'atteindre dans une recherche de cette nature.

Les notices de M. Nelissen concernent la chimie analytique élémentaire ; à ce titre elles seraient, me semble-t-il, peut-être mieux à leur place dans une revue de chimie que dans un recueil académique.

Quoi qu'il en soit de cette observation et considérant l'utilité de donner de la publicité aux faits consignés dans les deux notices, fort courtes du reste, j'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner leur impression dans le *Bulletin* de la séance. »

—

Rapport de M. Donny.

« Tout en trouvant que les notes de M. Nelissen ne présentent pas tous les caractères d'un travail académique, me ralliant à l'opinion de M. Stas, je propose à la Classe d'en ordonner l'impression dans son *Bulletin*. » — Adopté.

Sur quelques dérivés du propane, par C. Winssinger.

Rapport de M. Spring.

« A l'occasion d'un travail que nous avons fait ensemble et dont l'Académie a bien voulu ordonner l'insertion dans le *Bulletin* de la séance d'août 1882, mon ami Winssinger a fait une série d'observations dont il annonçait alors déjà la communication. Des circonstances accidentelles l'ayant empêché d'achever ses recherches à l'époque rappelée, il prie l'Académie de vouloir bien les accueillir aujourd'hui telles qu'il les a complétées.

Voici, en résumé, l'objet de ses notes :

1° M. Winssinger démontre, contrairement aux observations de MM. Pierre et Puchot, l'existence d'un hydrate de l'alcool propylique bouillant à 87° ;

2° Il est arrivé à préparer le sulfure d'orthopropyle à l'état de pureté et il a reconnu son point d'ébullition à 142° au lieu de 130 — 135° généralement admis aujourd'hui;

3° L'auteur montre qu'une solution de sulfhydrates organiques dans l'alcool se décompose, d'une manière continue, pendant son ébullition au contact des sulfhydrates alcalins, pour donner du sulfure organique avec dégagement d'acide sulfhydrique. Il a vérifié le fait pour d'autres termes de la série du propane et trouvé qu'il est d'autant plus

aisé à constater que l'on opère avec des termes plus élevés dans la série carbonée.

Cette observation est importante non seulement parce qu'elle fournit un exemple, assez rare, de désulfuration d'un corps carboné, mais parce qu'elle éclaire d'un jour nouveau l'action présumée de l'eau sur les sulfures alcalins;

4° Il fait connaître l'oxysulfure de propyle, inconnu jusqu'à ce jour. C'est un corps cristallisé fondant à 14°,5 — 15°; il jouit de la propriété de se combiner avec le nitrate de calcium pour former un corps qui n'est pas l'homologue de la combinaison obtenue par Beckmann à l'aide de l'oxysulfure d'éthyle, mais qui est plus riche en nitrate de calcium;

5° Il décrit l'orthopropyle sulfone, aussi inconnue. C'est un corps fondant à 29° — 30°;

6° Enfin, M. Winssinger fait connaître un acide monoorthopropylphosphorique nouveau et un éther triorthopropylphosphorique également nouveau.

Ces corps se forment par l'action du pentachlorure de phosphore sur l'alcool orthopropylique et répondent respectivement aux formules

$$C^3H^7PO^4H^2 \text{ et } (C^3H^7)^3PO^4.$$

Les observations de M. Winssinger ont été faites et contrôlées avec un grand soin. Je pense qu'il est utile qu'elles ne se perdent pas; en conséquence, je prie l'Académie de vouloir bien ordonner l'impression de la courte note de l'auteur dans le *Bulletin* de la séance. »

M. Stas se rallie à la conclusion de ce rapport; elle est adoptée aussi par la Classe.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

De l'influence de la température sur la vitesse de réaction des acides minéraux avec le carbonate de calcium; par W. Spring, membre de l'Académie.

L'importance de la connaissance de la vitesse des réactions chimiques pour la dynamique chimique n'a plus besoin de démonstration; les travaux de Menschutkin, Berthelot, Landolt, Ostwald, van't Hoff et d'autres savants en ont suffisamment établi la valeur.

Récemment, les travaux de Hirn sur les relations de la température et du frottement des gaz ont attiré l'attention et soulevé des questions d'une portée considérable pour la théorie de la matière (*). A première vue, à la vérité, le trait d'union des recherches de Hirn et des travaux d'ordre purement chimique n'est pas évident; mais en réalité la distinction que l'on fait généralement entre la physique et la chimie est une distinction de circonstance qui s'efface d'autant plus complètement que l'on touche davantage la question de savoir comment nous devons concevoir la matière, même dans l'état actuel de nos connaissances.

La théorie cinétique des gaz conduit à des conséquences d'ordre chimique, accessibles à l'expérience et en état, dès lors, de concourir avec les phénomènes de physique pure pour éclaircir le problème de la constitution des corps et

(*) Voir à ce sujet le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1882 et années suivantes.

pour déterminer, en un mot, s'il est possible de ramener tout ce que nous constatons en eux, et autour d'eux, à des manifestations du mouvement sous des formes plus ou moins variées.

J'ai entrepris depuis longtemps déjà, avec mon ami C. Winssinger, un travail en vue de connaître dans cet ordre d'idées comment varie l'activité de la réaction de certains gaz simples avec la température, c'est-à-dire de s'assurer si celle-ci se laisse déduire de la théorie cinétique. Les résultats, encore incertains aujourd'hui par suite des difficultés considérables que nous avons rencontrées dans l'exécution de nos travaux, se dessinent cependant assez pour qu'il me soit permis d'annoncer au moins nos recherches en vue d'en fixer la date; mais je me permettrai de faire connaître dès maintenant des résultats connexes à ceux auxquels je fais allusion; ils se rapportent à la vitesse de réaction des acides en solution sur les corps solides.

Ce problème est plus compliqué, au fond, que celui de la réaction des gaz, mais sa solution pratique est plus simple.

En raisonnant *a priori* on trouve que la vitesse V d'une réaction chimique, c'est-à-dire la quantité en poids du corps nouveau formé par la réaction mutuelle d'un agent dissous dans un liquide neutre, sur un agent solide, doit dépendre.

1° De la surface active S de l'agent solide;

2° Du degré de concentration de l'agent liquide C, c'est-à-dire du nombre des molécules contenues dans une unité du dissolvant;

3° De la température T, c'est-à-dire, en se plaçant au point de vue de la théorie cinétique, du nombre de chocs produits dans l'unité de temps entre les agents chimiques;

4° De l'énergie chimique relative E de ces agents, c'est-à-dire probablement de l'intensité des chocs dont la théorie cinétique admet l'existence. Il paraît, en effet, rationnel d'admettre que le travail chimique (dont l'expression est en somme la vitesse V) doit être plus prononcé avec des agents s'attirant énergiquement;

5° De la constitution physico-chimique P du corps solide;

6° Dans le cas où l'agent solide conduit l'électricité (cas des métaux) de l'énergie électrique D, quelle que soit sa nature ou sa source, développée pendant l'acte chimique.

En résumé on peut écrire:

$V = Kf(S, C, T, E, P, D)$, ou K est un coefficient de proportionnalité.

Cette relation, compliquée, peut être simplifiée en pratique. En effet, on est en état de choisir S, c'est-à-dire, en un mot, de maintenir la surface constante pendant la durée de la réaction, ainsi que nous le verrons plus loin, il en est de même de C et de T, ou du moins on peut connaître aisément leur variation;

P peut être aussi considéré comme constant si l'on opère, avec un même corps solide et si l'on fait varier la nature des autres;

D peut être posé égal à zéro pour des corps ne conduisant pas sensiblement l'électricité (marbre, etc.), si bien que le facteur E échappe seul à un arrangement voulu d'avance.

Cela étant, on peut écrire, pour les corps ne conduisant pas l'électricité:

$$V = KSCTPf(E);$$

et pour les corps conduisant l'électricité :

$$V = KCSTP\, f(E, D).$$

Nous nous occuperons, dans le présent travail, du premier cas seulement ; nous arriverons à bref délai, dans une deuxième note, à l'autre cas; car les recherches expérimentales à ce sujet sont déjà terminées.

Pour examiner le premier cas nous avons fait réagir dans les conditions qu'on verra le marbre de Carrare avec divers acides.

Cela étant, si l'on pose :

$$V_1 = KSCTP\, f(E_1). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$
$$V_2 = KSCTP\, f(E_2). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

pour chacun des acides employés, on s'assurera immédiatement que, si les considérations précédentes sont exactes:

$$\frac{V}{V_2} = \frac{f(E_1)}{f(E_2)},$$

c'est-à-dire que les vitesses de réaction peuvent servir à donner la mesure des énergies chimiques relatives des acides.

Or, l'expérience a montré que V est le même pour tous les acides minéraux employés dans ce travail, c'est-à-dire pour les acides chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, azotique et perchlorique ; mais pour les acides organiques, par exemple pour l'acide acétique, V est beaucoup plus

faible. Le problème se simplifie donc singulièrement si l'on s'en tient aux acides minéraux mentionnés, c'est-à-dire, bien entendu, aux acides ne donnant pas avec le marbre un sel de calcium insoluble qui enrayerait la réaction ; en un mot, on peut retrancher E de l'expression générale de V comme on a retranché D.

Alors l'expression générale de V devient :

$$V = K\ f(S, C, T, P)$$

et en maintenant trois des quatre variables constantes dans des expériences successives on arrivera à déterminer une à une les valeurs

$$V_1 = KTPC\ f(S) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$
$$V_2 = KTPC\ f(C) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$
$$V_3 = KPSC\ f(T) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$
$$V_4 = KTSC\ f(P) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Remarquons encore que la relation (3) est évidente : la vitesse V doit être proportionnelle à la surface utile S du corps solide, du marbre dans le cas présent (*).

Les relations précédentes se ramènent donc à trois puisque S doit être considéré comme rentrant dans le coefficient de proportionnalité K.

Avant de passer à l'exposé de mes recherches il est utile de tenir compte de celles qui ont déjà été exécutées

---

(*) Nonobstant cette évidence, je me suis assuré, par l'expérience, qu'il en est réellement ainsi; mais je pense superflu d'entrer dans des détails à ce sujet.

jusqu'à ce jour, d'autant plus que la méthode suivie dans le travail actuel me paraît éliminer, d'une manière assez commode, les difficultés que l'on avait rencontrées. Il sera aisé, de cette façon, de reconnaître dans quelle direction devront tendre les efforts des chimistes qui auraient pour objet de compléter et de contrôler ce travail en l'étendant à d'autres substances que le marbre et les acides mentionnés plus haut.

L'étude de l'action de certains acides sur le marbre a été entreprise par Boguski, d'abord en vue de connaître comment varie la vitesse de la réaction avec la concentration de l'acide chlorhydrique, puis elle a été étendue par lui-même et par N. Kajander aux acides bromhydrique et azotique (*).

Dans ces recherches il y a à tenir compte de ce que la concentration d'un acide est une grandeur qui varie à mesure que l'acte chimique s'accomplit, mais qui peut être considérée comme constante à chaque instant, c'est-à-dire chaque fois pendant un temps infiniment petit.

En représentant par y la concentration de l'acide, c'est-à-dire le nombre qui est donné par l'expression :

$$D.\frac{1}{M}\frac{P}{100} = y,$$

où D est le poids spécifique de la solution, P, la quantité en °/₀ de ce corps dissous et M le poids moléculaire de ce corps.

(*) *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. IX, pp. 1442, 1599, 1646, et t. X, p. 34.

Boguski fait successivement deux suppositions :

1° Que la quantité du corps nouveau produit par la réaction pendant un temps infiniment petit est proportionnelle à la concentration y à ce moment ;

2° Que cette quantité est proportionnelle au nombre de molécules de l'acide qui se trouvent au contact du corps solide par unité de surface.

Dans le premier cas on aurait l'équation différentielle, pour la réaction du marbre avec l'acide chlorhydrique (*)

$$d(CO^2) = Ky\,dt \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

L'équation chimique

$$\underset{73\,p.}{2\,HCl} + C\,CaO^3 = Ca\,Cl^2 + \underset{44\,p.}{CO^2} + H^2O$$

exprime que pour fournir 1 partie de CO^2 il faut consommer $^{73}/_{44}$ parties de HCl ; ce que l'on peut écrire :

$$(CO^2) = -\frac{44}{73}(2\,HCl) = -\frac{44}{73}y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

(b) différencié donne :

$$d(CO^2) = -\frac{44}{73}dy \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

(a) et (c) donnent alors

$$\frac{dy}{y} = -\frac{73}{44}K\,dt$$

(*) Dans le travail de Boguski le calcul est fait dans l'hypothèse d'une réaction du zinc sur l'acide sulfurique ; j'ai changé les expressions pour l'adapter au cas qui nous occupe.

ou

$$\int_{y_0}^{y} \frac{dy}{y} = -\frac{73}{44} K \int_{0}^{t} dt \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (d)$$

Si l'on donne à l'y de l'équation (a) la valeur de y_t déduite de (d) et si l'on change les signes, on aura en intégrant

$$\int_{0}^{(CO^2)} d(CO^2) = K y_0 \int_{0}^{t} e^{-\frac{44}{73}Kt} dt,$$

puis,

$$(CO^2) = \frac{44}{73} y_0 \left(1 - e^{-\frac{44}{73}Kt}\right) = \frac{44}{73}(y_0 - y_t)$$

ou enfin

$$K = \frac{1}{t} \cdot \frac{44}{73} \cdot \frac{1}{M} \log \frac{y_0}{y_t}$$

(M est le module)

qui donne la valeur de K au moyen de facteurs accessibles à l'expérience (*).

A cet effet Boguski plongeait, pendant un temps donné, dans de l'acide chlorhydrique de concentration connue, des parallélipipèdes de marbre dont la surface initiale était déterminée par une mesure directe. A la fin de chaque expérience le bloc de marbre était rapidement extrait de l'acide, puis lavé, séché et pesé. On déduisait la quantité

(*) La seconde supposition ne s'étant pas vérifiée en fait, il est inutile de rappeler, ici, comment Boguski l'a mise en équation.

de CO^2 dégagé de la perte de poids, et, par suite, on connaissait la quantité d'acide consommée; ceci permettait de calculer y_o. On a trouvé pour K, comme moyenne de 55 expériences, 0,0444.

Il résulte donc de là que la quantité de CO^2 dégagée en un instant donné est directement proportionnelle à la concentration de l'acide en cet instant.

Peu de temps après avoir obtenu ce résultat extrêmement simple, Boguski étudia avec Kajander, dans le même ordre d'idées, l'action des acides bromhydrique et azotique comparativement à l'acide chlorhydrique. La valeur de K fut trouvée *la même* pour les trois acides.

Les auteurs expriment ce résultat en disant que « la vitesse de dégagement de CO^2 pendant la réaction des acides mentionnés, de même concentration, est en raison inverse des poids moléculaires respectifs de ces acides ».

Si l'on fait attention que la définition donnée par Boguski à la concentration y des acides est:

$$y = D \frac{1}{M} \frac{p}{100},$$

on s'assurera facilement que des solutions de même concentration peuvent être remplacées par des solutions dont le titre (pour 100) est en raison inverse des poids moléculaires respectifs.

Cette remarque permet de formuler le résultat obtenu par Boguski et Kajander de la manière plus simple :

« Des solutions renfermant dans le même volume le même nombre des acides chlorhydrique, bromhydrique, ou

azotique, donnent lieu, avec le marbre, à un dégagement de CO^2 également rapide. »

Ou encore :

« La vitesse de réaction de ces acides par molécule sur le marbre est indépendante de leur nature chimique. »

Je passe maintenant à l'exposé des recherches qui font l'objet de cette note.

Les travaux de Boguski donnent lieu aux remarques, ou aux questions suivantes :

1° La surface utile du marbre allait en diminuant pendant les expériences de Boguski puisque celles-ci duraient en moyenne au delà de 3 minutes (1′ au moins, 10′ au plus). Cette circonstance peut influencer le résultat;

2° La nature de la solution ne restait pas la même puisqu'elle s'enrichissait en sels de calcium. Or Ostwald a découvert (*) que la force dissolvante exercée par des acides sur les combinaisons insolubles est modifiée par la présence de leurs sels et différemment selon la basicité de l'acide; dès lors on doit se demander si cet effet n'a peut-être pas été sensible pendant les expériences de Boguski ;

3° L'indépendance de la vitesse de réaction des acides de leur nature chimique est-elle susceptible de généralisation ?

4° Les résultats de Boguski conduisent à admettre que le maximum de vitesse a lieu au début de la réaction puisqu'en ce moment la concentration des acides est à son

---

(*) *Journal für praktische Chemie* [2], t. XXIII, p. 209.

maximum. N'y a-t-il pas lieu de se demander si la réaction n'est pas plutôt *lancée*, ce qui paraît plus rationnel au point de vue de la mécanique?

5° Quelle est l'influence de la température sur tous ces phénomènes?

Il m'a paru, en conséquence, qu'il pouvait être utile de reprendre l'étude de ces questions en variant les conditions des expériences de manière à répondre aux questions nouvelles soulevées. Ce travail sera, au surplus, étendu à l'action des acides sur les métaux, action qui ne s'est pas prêtée au contrôle des formules de Boguski à cause de sa complication.

Voici l'exposé sommaire de la méthode expérimentale suivie.

J'ai préparé deux solutions de chacun des acides chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, azotique, perchlorique et acétique à des titres moléculairement égaux et variant entre eux du simple au double, c'est-à-dire suivant le tableau:

$\frac{HCl}{HCl}$	$\frac{HB_2}{HCl}$	$\frac{HL}{HCl}$	$\frac{HNO^3}{HCl}$	$\frac{HCCO^4}{HCl}$	$\frac{C^2H^4O^2}{HCl}$
5 %	11.09	17.53	8.63	13.76	8.22
10 %	22.19	35.07	17.26	27.53	16.44

Après cela j'ai dressé un nombre suffisant de parallélipipèdes rectangles de marbre de Carrare rigoureusement égalisés en les usant finalement ensemble, sur toutes leurs faces, au moyen d'un même plan.

Cinq des faces de chaque parallélipipède étaient ensuite enduites de cire, de manière à laisser complètement libre la sixième face : celle-ci mesurait exactement 19×16 millimètres, soit 304 millimètres carrés. En plongeant l'un de ces parallélipipèdes dans une solution d'acide de manière que la face non cirée soit verticale, la dissolution se fait régulièrement, c'est-à-dire par tranches successives parallèles, à la condition toutefois que la durée de l'action ne soit pas trop longue. Alors, en effet, le marbre s'étant retiré sous la cire, des bulles de CO^2 se trouvent retenues et troublent naturellement la réaction.

Des essais préliminaires m'ont prouvé que la dissolution marchait régulièrement avec les dimensions adoptées de 19×16 jusqu'à ce qu'environ 400 à 500^{cc} de CO^2 fussent dégagés.

Cela étant, il est clair que si l'on plonge ces parallélipipèdes ainsi préparés dans des volumes des acides mesurés de manière que chacun d'eux contienne la quantité d'acide suffisant au dégagement de 500^{cc} de CO^2, à la température de 0°, soit 522^{cc} à 15° sous la pression normale, tout restera comparable, pour chacun des cas, à des instants correspondants de la réaction.

En effet :

1° La surface de marbre se maintiendra constante en étendue puisqu'elle reculera parallèlement à elle-même;

2° Par suite du choix du titre des acides, il y aura, pour chaque unité de volume de CO^2 mis en liberté, un abaissement moléculairement égal du titre de l'acide;

3° Pour chacune des solutions l'enrichissement en sel de calcium suivra, d'une manière complémentaire, l'abaissement du titre;

4° Enfin, pour chacune des solutions la réaction s'arrêtera, évidemment, après dissolution du même poids de marbre.

Pour enregistrer les résultats de ces actions j'ai opéré de la manière suivante.

Le volume mesuré d'acide était versé dans un vase en verre fermé par un bouchon à deux trous. L'un de ceux-ci donnait passage à un tube en verre courbé de manière à amener le gaz CO^2 sous une cloche divisée en centimètres cubes et placée dans une cuve pneumatique (*), l'autre donnait passage à une tige en verre, graissée pour adoucir le frottement, à laquelle était fixé le parallélipipède de marbre à l'aide de cire. En enfonçant cette tige on plongeait le marbre dans l'acide au moment voulu.

Le dégagement de CO^2 était mesuré à l'aide d'un chronographe de 25^{cc} en 25^{cc}, c'est-à-dire que pour chaque expérience on avait :

$$\frac{500}{23} = 20 \text{ lectures.}$$

On divisait ensuite, pour chaque lecture, ce nombre 25 par le nombre des secondes pendant lesquelles le volume de gaz s'était dégagé; le quotient obtenu exprime ce que j'appellerai la vitesse de la réaction, c'est-à-dire le nombre

---

(*) La cuve pneumatique avait d'abord été remplie à l'aide de mercure pour éviter la dissolution de CO^2, mais la lecture de la vitesse de remplissage de la cloche était impossible avec ce liquide; je l'ai remplacé par de l'eau saturée d'acide carbonique par un passage de ce gaz pendant plusieurs heures.

de centimètres cubes de CO^2 débités, en moyenne, aux époques divisant l'acte chimique total en 20 parties.

Enfin, pour connaître l'influence de la température, j'ai opéré aux températures de 15°, 35° et 55°, choisies, comme on le voit, de manière à présenter entre elles des différences égales (20°). La constance de la température était maintenue à l'aide d'un bain à eau dont la capacité était environ 100 fois le volume du vase contenant l'acide et le marbre.

Il est à remarquer encore que la vitesse de la réaction n'est pas toujours rigoureusement la même d'un parallélipipède de marbre à un autre, les autres conditions restant les mêmes d'ailleurs. Il est des portions de marbre plus dures ou plus réfractaires aux acides que d'autres. Il semble, en conséquence, qu'une mesure exacte des vitesses de réaction est illusoire; cependant, quand on a fait un grand nombre de mesures, on peut observer que les vitesses de réaction sont comprises entre une limite supérieure et une limite inférieure, et l'on est fondé à considérer comme comparables entre eux les blocs de marbre qui fournissent la plus grande vitesse et qui, dans des essais successifs, conduisent toujours à des résultats comparables. Aussi ai-je rejeté, comme erronés, pour chaque acide les résultats conduisant à des vitesses ne coïncidant pas entre elles et avec la vitesse maximum.

J'ai expérimenté, avec chaque acide et pour chaque température, de manière à obtenir cinq essais concordants, soit donc en tout

$$5 \times 3 \times 5 = 75 \text{ opérations}$$

sans compter les essais d'orientation.

Voici les valeurs moyennes des séries de cinq essais faits avec les acides inorganiques seulement; les autres ne valent pas la peine d'être reproduits, nous verrons pourquoi plus loin.

Durées de la réaction à 5° exprimées en secondes.

VOLUMES de CO^2 dégagés.	DURÉES				
	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$
0	—	—	—	—	—
25	111	121	106	114	102
50	208	220	200	216	201
75	312	322	300	324	300
100	421	430	406	436	404
125	537	544	516	554	514
150	660	659	632	680	632
175	789	789	760	812	759
200	926	929	892	954	889
225	1072	1077	1034	1096	1029
250	1228	1234	1182	1243	1186
275	1394	1394	1342	—	1344
300	1572	1569	1512	—	1516
325	1770	1762	1684	—	—
350	1997	1988	1890	—	—
375	2262	2255	2131	—	—
400	2583	2570	2420	—	—

En prenant les différences premières des nombres d'une

même colonne, on aura les durées successives de la production de CO^2 de 25^{cc} en 25^{cc}; le tableau suivant en donne le résultat.

VOLUMES de CO^2 dégagés.	TEMPS T NÉCESSAIRE AU DÉGAGEMENT DE 25^{cc} DE CO^2				
	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$
0	—	—	—	—	—
25	111	121	106	114	102
50	97	99	94	102	99
75	104	102	100	108	99
100	109	108	106	112	104
125	116	114	110	118	110
150	123	115	116	126	118
175	129	130	128	132	127
200	137	140	132	142	130
225	146	148	142	142	140
250	156	157	148	146	157
275	166	160	160	—	158
300	178	175	170	—	172
325	198	193	172	—	—
350	227	226	206	—	—
375	265	267	240	—	—
400	324	315	290	—	—

De même les tableaux suivants donnent les résultats des expériences faites aux températures de 35° et 55°.

Température de 35°.

VOLUMES de CO^2	DURÉE DE LA RÉACTION					TEMPS T DE DÉGAGEMENT DE 25cc DE CO^2				
	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	45	50	60	54	76	45	50	60	54	76
50	89	98	100	102	100	44	48	40	48	24
75	135	155	158	156	145	46	57	58	54	45
100	187	205	212	208	195	52	50	54	52	50
125	242	267	276	260	246	55	62	64	52	51
150	299	317	335	322	304	57	50	59	62	58
175	360	388	398	382	361	61	65	63	60	57
200	427	453	—	448	425	67	71	—	66	64
225	492	540	—	514	488	65	87	—	66	63
250	562	631	—	594	562	70	91	—	70	74
275	637	733	—	668	636	75	102	—	74	74
300	720	838	—	758	718	83	105	—	90	82
325	—	—	—	858	—	—	—	—	100	—
350	—	—	—	968	—	—	—	—	110	—
375	—	—	—	1,116	—	—	—	—	148	—
400	—	—	—	1,408	—	—	—	—	292	—

Température de 55°.

VOLUMES de CO^2	DURÉE DE LA RÉACTION					TEMPS T DE DÉGAGEMENT DE 25cc DE CO^2				
	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$	HCl	HBr	HI	HNO^3	$HClO^4$
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	25	26	30	29	30	25	26	30	29	30
50	45	45	48	48	50	20	19	18	19	20
75	71	69	73	72	74	26	24	25	24	24
100	97	95	100	100	102	26	26	27	28	28
125	127	125	129	130	131	30	30	29	30	29
150	160	156	160	158	161	33	31	31	28	30
175	195	192	198	192	200	35	36	38	34	39
200	226	229	230	224	231	31	37	32	32	31
225	268	265	268	260	268	42	36	38	36	37
250	306	306	310	304	310	38	41	42	44	42
275	355	353	358	350	352	49	47	48	46	42
300	404	405	—	398	396	49	52	—	48	44
325	458	—	—	446	450	54	—	—	48	54
350	516	—	—	510	505	58	—	—	64	55
375	584	—	—	564	—	68	—	—	54	—
400	669	—	—	642	—	85	—	—	78	—
425	741	—	—	740	—	72	—	—	98	—
450	867	—	—	866	—	126	—	—	116	—

Chaque essai a été reproduit graphiquement de la manière suivante pour connaître l'allure du phénomène chimique.

Les vitesses, c'est-à-dire les nombres que l'on obtient pour chaque acide, en divisant 25 (volume de CO^2) par le temps nécessaire au dégagement, ont été prises comme ordonnées, puis on a pris comme abscisses, non pas les temps nécessaires au débit des 25^{cc} successifs de CO^2, mais les volumes de CO^2 exprimés en centimètres cubes par des longueurs égales. L'avantage de cette disposition est très grand ; en effet, chaque portion d'acide employée donnant, d'après le choix fait plus haut, le même volume 522^{cc} de CO^2 à la température de 15° et sous la pression normale, l'axe des abscisses prenait la même longueur pour tous les cas, c'est-à-dire que l'on connaissait, par donnée même du problème, non seulement le pied de l'ordonnée correspondant à la vitesse initiale, mais encore le pied de l'ordonnée exprimant la fin de la réaction.

De cette façon le point le plus difficile à déterminer avec exactitude par l'expérience, puisque la réaction va de plus en plus lentement à la fin, est fixé avec une certitude absolue.

Il est visible, en outre, que, dans ce système, tous les points appartenant à des courbes diverses, c'est-à-dire correspondant à des acides ou à des températures différentes, mais se trouvant sur une même ordonnée, seront toujours des points correspondant à des conditions d'expériences comparables directement entre elles.

Voici les résultats généraux obtenus :

1° Pour tous les acides minéraux employés, la vitesse de réaction est la même si la température demeure constante. L'observation déjà faite par Boguski et Kajander est donc confirmée et *généralisée* en ce qui concerne les acides iodhydrique et perchlorique.

Mais pour les acides organiques, en particulier pour

l'acide acétique, cette vitesse est considérablement plus faible : ainsi, tandis qu'elle est, en moyenne, 0,440 à l'origine pour les acides minéraux, elle tombe à 0,0212 pour l'acide acétique ou bien au delà de vingt fois plus faible.

Cependant je me hâte d'ajouter qu'on ne doit attribuer à ce rapport qu'une valeur indicative, parce qu'il n'est pas possible de faire des mesures exactes avec les acides organiques, attendu qu'ils émiettent le marbre et ne le dissolvent pas régulièrement. Boguski avait déjà constaté ce fait. Aussi ne reproduirai-je pas plus loin les nombres relatifs à l'acide acétique, etc.

Il est à remarquer que les acides inorganiques employés passent tous pour monobasiques. Il serait intéressant de savoir si c'est à ce caractère commun qu'ils doivent de se comporter d'une manière égale vis-à-vis du marbre. Malheureusement les acides polybasiques inorganiques ne fournissent pas des sels solubles avec le calcium et ne peuvent dès lors pas être employés. Seuls les acides thioniques permettraient peut-être de répondre à la question, mais il faut ajouter que leur basicité n'est pas hors de contestation. J'ai essayé l'acide dithionique, mais les résultats ont été incertains parce que ce corps réagit trop facilement avec l'eau pour donner de l'acide sulfurique et sulfureux.

Quoi qu'il en soit du doute qui règne encore à cet égard, la manière de se comporter des acides monobasiques paraît indépendante de leur nature chimique; la vitesse de la réaction semble plutôt uniquement en relation avec des facteurs géométriques ou mécaniques. c'est-à-dire de conditions faciles à concevoir, mais sur lesquelles il serait toutefois prématuré de spéculer aujourd'hui.

L'égalité d'action des cinq acides minéraux permet de dresser le tableau suivant, qui exprimera la vitesse moyenne

générale de la réaction, de 25 en 25ᶜᶜ aux trois températures choisies :

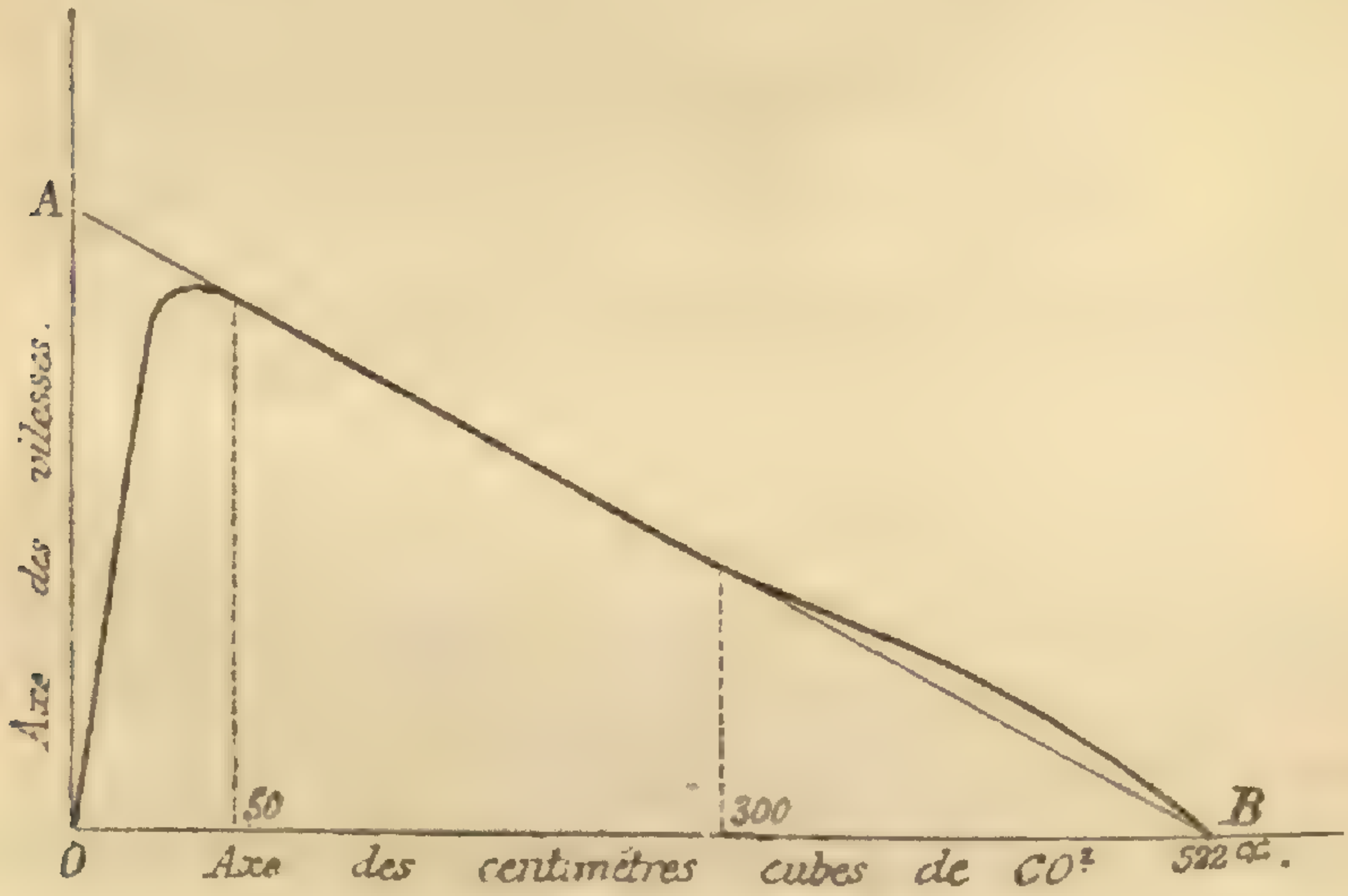
Volumes de CO^2.	TEMPÉRATURE DE 15°.			TEMPÉRATURE DE 35°.			TEMPÉRATURE DE 55°.		
	DURÉE totale.	DURÉE de 25 en 25 cc.	VITESSE de la réaction.	DURÉE totale.	DURÉE de 25 en 25 cc.	VITESSE de la réaction.	DURÉE totale.	DURÉE de 25 en 25 cc.	VITESSE de la réaction.
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	111	111	0,225	57	57	0,440	28	28	0,895
50	209	98	0,254	98	41	0,609	47	19	1,315
75	311	102	0,245	150	52	0,480	71	24	1,041
100	419	108	0,231	201	51	0,490	99	28	0,892
125	533	114	0,219	256	54	0,460	128	29	0,862
150	653	120	0,208	315	59	0,423	159	31	0,806
175	782	129	0,193	373	68	0,431	195	36	0,694
200	918	136	0,183	436	63	0,390	228	33	0,757
225	1061	143	0,174	508	72	0,347	266	38	0,657
250	1215	154	0,162	587	79	0,316	307	41	0,609
275	168	153	0,163	668	81	0,308	355	48	0,520
300	1542	174	0,143	758	90	0,277	400	45	0,555
325	1739	197	0,126	858	100	0,250	451	51	0,490
350	1958	219	0,114	968	110	0,227	510	59	0,423
375	2215	257	0,097	1116	148	0,168	572	62	0,403
400	2525	310	0,806	1408	292	0,085	655	83	0,301
425	—	—	—	—	—	—	740	85	0,294
450	—	—	—	—	—	—	867	127	0,196

2° Les nombres figurant dans les colonnes des vitesses du tableau précédent montrent que, pour une même température, la vitesse de la réaction n'est pas un maximum au début de la réaction, bien qu'alors la concentration de l'acide soit le plus forte : elle grandit depuis zéro jusqu'à ce qu'il y ait environ 50ᶜᶜ de CO^2 produits. En un mot, l'acte chimique a besoin d'être *lancé*.

On pourrait supposer que la nature de la surface du marbre au début de la réaction est cause de ce retard de la vitesse, parce que peut-être elle ne se laisse pas d'abord complètement mouiller; il n'en est rien cependant, car on observe toujours un retard, même quand, après avoir interrompu la réaction déjà lancée en retirant le marbre de l'acide, on l'y plonge de nouveau.

Après le dégagement des 50 premiers centimètres cubes de CO^2, on voit que la vitesse varie d'instant en instant avec la concentration. Le diagramme de la réaction, tracé d'après les conventions établies plus haut, est une ligne remarquablement droite depuis le point correspondant à 50^{cc} jusqu'au lieu se rapportant au dégagement d'environ 300^{cc} de CO^2.

Ceci prouve donc que depuis 50^{cc} jusque près de 300^{cc} la vitesse de la réaction est simplement proportionnelle à la concentration.



On peut prolonger cette droite dans les deux sens, elle coupera d'une part l'axe des ordonnées en un point A et la grandeur OA pourra être considérée comme exprimant

la vitesse hypothétique à l'origine, c'est-à-dire celle que l'on observerait réellement si la réaction n'avait pas besoin d'être lancée au début.

D'autre part, cette droite coupera l'axe des abscisses en un point B qui devra correspondre à la fin de la réaction.

Effectivement, le point B tombe exactement sur le point 522^{cc} qui donne le volume total de CO^2 possible à la température régnante au laboratoire au moment des expériences. C'est là une vérification qui rassure complètement, je pense, sur l'exactitude du travail.

Enfin, après la région correspondant environ au point de 300^{cc}, le diagramme de la réaction s'écarte de la droite que je viens de faire connaître. Pour tous les acides employés, et pour toutes les températures, le diagramme se trouve au-dessus de la droite (voir la figure). Par conséquent, la vitesse de la réaction a une valeur *dépassant* celle qu'elle devrait prendre si elle variait toujours proportionnellement à la concentration.

Or, à la phase considérée de la réaction, le liquide s'est chargé d'une notable quantité de sel de calcium : chlorure, bromure, etc., selon les cas. On peut se demander si la recrudescence de la vitesse, qui devient sensible alors, n'est pas due à la présence de ces sels ; en d'autres termes, si la force dissolvante des acides n'est pas augmentée, ici aussi, par la présence des sels, ainsi qu'Ostwald l'a observé déjà ? Ce qui tend à le faire supposer, c'est que le sens du phénomène est précisément celui qu'il doit être conformément à la découverte d'Ostwald.

Cependant on ne peut considérer aujourd'hui ce point comme établi, car il n'est pas impossible que, vers la fin de la réaction, les acides fortement étendus n'attaquent inégalement le marbre et ne l'émiettent comme le font les acides organiques plus faibles déjà par leur nature.

3° J'arrive maintenant au point principal de ces recherches: à l'influence de la température sur la vitesse de la réaction.

Pour connaître cette influence, il nous suffira de comparer entre elles les vitesses des réactions en des points correspondants quelconques, compris entre les abscisses 50 et 300 environ, puisque dans cette région la vitesse est proportionnelle à la concentration.

Nous nous servirons, à cet effet, des vitesses moyennes figurant dans le dernier tableau. En comparant, pour chaque débit de 25^{cc} de CO^2, d'abord la vitesse de la réaction à 35° avec celle de 15°, puis la vitesse de 55° avec celle de 35°, on forme le tableau suivant :

VOLUMES DÉBITÉS.	QUOTIENTS DES VITESSES à 35° par celles à 15°.	QUOTIENTS DES VITESSES à 55° par celles à 35°.
50	2.39	2.15
75	1.96	2.16
100	2.11	1.82
125	2.11	1.86
150	2.03	1.90
175	2.22	1.61
200	2.15	1.90
225	1.98	1.89
250	1.95	1.92
275	1.80	1.69
300	1.93	2.00
325	1.97	1.96
350	1.99	1.89
Moyennes	2.05	1.90

Ou bien comme moyenne générale :

$$\frac{2,05 + 1,90}{2} = 1,98.$$

C'est-à-dire que pour des différences de températures de 20° les vitesses varient, très approximativement, du simple au double. Cette relation est exprimée par l'équation exponentielle :

$$V = K(2)^{\frac{t}{20}}.$$

On peut calculer la température pour laquelle le module de cette équation serait véritablement 2 ; il suffit de poser

$$V = K(1,98)^x$$

et de déterminer pour quelle valeur de x V serait doublé. On trouve $x = 1,0147$; d'où

$$V = K(2)\frac{t}{20,29}.$$

Cependant, étant donnée la grandeur des erreurs possibles des observations, cette relation n'a pas plus de probabilité d'exactitude que la précédente et, pour la pratique, on peut s'en tenir à $V = K\ (2)^{\frac{t}{20}}$.

Si l'on tient compte ensuite des résultats mentionnés au sujet de l'influence de la concentration des acides et de la surface du marbre sur la vitesse de réaction des acides, on peut poser la relation

$$V = KCS(2)^{\frac{t}{20}}.$$

Il y a certainement une raison pour laquelle la vitesse de la réaction varie avec la température suivant une exponentielle; quand on la connaîtra, on sera aussi renseigné sur la signification physique des nombres 2 et 20 qui figurent dans la formule précédente. J'ai fait quelques tentatives pour résoudre cette question: elles me portent à penser que la vitesse de réaction des acides dépend, avant tout, du nombre de molécules d'acides qui peuvent traverser, à une température donnée, une couche infiniment mince du milieu dans lequel elles se meuvent. Cependant, avant de faire connaître le résultat de mes spéculations à cet égard, je désire étendre les recherches expérimentales à d'autres substances, surtout aux divers carbonates, qui sont comparables, sous le rapport cristallographique, avec le carbonate de calcium.

—

Sur l'enregistrement par microphone des battements d'une pendule; par F. Folie, membre de l'Académie.

On sait que Meyer, l'ancien assistant de Plantamour, a, le premier, imaginé et exécuté un microphone qui envoie à distance le son des battements d'une pendule. J'en ai fait confectionner un par M. Walravens, assistant à l'Observatoire de Bruxelles. Ce microphone me permet d'entendre très distinctement à Cointe les battements de la pendule Cooke, qui sont trop faibles pour être perçus directement, à cause du bruit des usines de la vallée de la Meuse.

Je crois avoir entendu dire aussi que Meyer avait réussi à inscrire, au moyen du même microphone, les batte-

ments de la pendule sur un chronographe, invention qui a le grand avantage de supprimer radicalement les influences toujours à craindre des courants d'induction sur le mouvement de la pendule. J'étais cependant sans indication sur cette invention, ignorant où M. Meyer est établi aujourd'hui; mais je n'en étais pas moins persuadé qu'elle était réalisable, et j'ai chargé M. Walravens, à Bruxelles, et le mécanicien de l'Observatoire de Cointe de chercher à résoudre pratiquement la question.

Tous deux sont arrivés à la solution, qui est fort simple, et je suis assuré aujourd'hui de pouvoir, au moyen de simples microphones, non-seulement inscrire sur le chronographe les battements de la pendule, mais actionner de la même manière plusieurs cadrans synchroniques, sans craindre aucune influence inductrice sur le mouvement de la pendule.

Notice sur les roches de l'île Inaccessible (groupe de Tristan da Cunha); par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

Cette notice est consacrée à l'étude des roches volcaniques recueillies en 1873 dans l'île Inaccessible par les savants du « Challenger ». Cette île appartient au groupe qui comprend Tristan da Cunha, Nightingale et Inaccessible. En s'appuyant sur les relations de la flore, on doit rattacher au même groupe la petite île Gough, située à 200 milles au sud. Ces îles forment les sommets de la grande chaîne sous-marine, qui traverse du nord au sud le milieu de l'Atlantique, et qui porte, dans la partie méridionale de cet océan, les Rochers de S^t Paul, les îles de

l'Ascension et de Ste-Hélène (1). J'ai publié, il y a deux ans, dans le *Bulletin* de l'Académie, la description des roches de Tristan, île principale du groupe (2); je renvoie à ce travail pour certains détails généraux qui peuvent s'appliquer à l'île Inaccessible (3).

Inaccessible est située à l'ouest du groupe; elle est un peu plus petite que Tristan; la distance qui sépare le pic qui domine cette dernière île du centre d'Inaccessible, est d'environ 23 milles. Cette île est bordée par des falaises escarpées qui paraissent rendre l'abordage impossible.

---

(1) Rappelons que les sondages du « Challenger » ont montré qu'à partir du méridien 35°O. et un peu au sud du parallèle 35°S., le fond de la mer commence à se relever graduellement, jusqu'à atteindre le point culminant de la chaîne sous-marine de l'Atlantique du Sud. Le sol s'élève jusqu'à la hauteur des îles Gough et Tristan da Cunha, autour desquelles on a sondé des profondeurs de 1,000 brasses et plus. A l'est de ces îles, le fond subit une nouvelle dépression et descend jusqu'à 2,000 brasses entre la long. O. 10° et long. E. 15° et 30° jusqu'à 50° lat. S.

(2) A.-F. Renard, *Note sur la géologie de Tristan da Cunha.*, Bull. de l'Ac. roy. de Belg., 3e sér., t. IX, n° 5, 1885.

(3) Le capitaine Richardson du *Semiramis* paraît être le premier navigateur qui visita Inaccessible. Depuis le naufrage du « Blenden Hall », en 1821, chaque année des barques se rendent de Tristan à cette petite île. Après le départ des naufragés du « Blenden Hall », qui avaient trouvé un refuge à Inaccessible, elle est restée inhabitée jusqu'en 1871. Les deux frères Stoltenhoff vinrent alors s'y établir pour se livrer à la pêche des phoques. Je renvoie aux ouvrages de Thomson et de Moseley pour les intéressants détails relatifs au séjour dans l'île de ces courageux colons, que le *Challenger* amena au Cap après trois ans passés sur ces rochers. Voir, pour la description de la faune et de la flore, les ouvrages de W. Thomson, *The Atlantic*, vol. II, p. 156, A. Moseley, *Notes of a Naturalist*, etc., p. 115, *Narrative of the Cruise*, of H. M. S. « Challenger, p. 254.

Cependant, en s'approchant, on voit un étroit rivage au pied des rochers à pic qui ceignent cet îlot. Inaccessible présente une forme à peu près quadrilatérale, dont les angles sont orientés suivant les points cardinaux; la partie la plus élevée est située vers l'ouest. Les rochers s'y dressent à une hauteur de 1840 pieds au-dessus du niveau de la mer et les falaises atteignent en moyenne 1100 pieds. A l'angle sud on voit une éminence rocheuse d'une hauteur de 1140 pieds; à la partie sud-ouest s'élève une masse conique d'environ 700 pieds. Ces éminences sont séparées par des ravins en forme de V, qui sont probablement creusés par les agents atmosphériques (1). L'île est entourée de brisants.

L'aspect d'Inaccessible montre de grandes analogies avec celui de Tristan, la structure géologique est la même. On peut facilement s'en rendre compte aux falaises verticales qui offrent de bonnes coupes : de même que Tristan, l'île que nous décrivons est formée de nappes éruptives qui constituent des lits presque horizontaux. Ils sont traversés

---

(1) J'ai rappelé, en parlant de Tristan da Cunha (*loc. cit.*), qu'il n'existe peut-être pas de région au monde où les phénomènes atmosphériques exercent leur action destructive d'une manière aussi énergique que dans ce groupe d'îles. Pendant neuf mois de l'année, de terribles tempêtes s'y déchaînent; durant cette saison de pluies et dès que la neige, accumulée sur les terrasses, vient à fondre, l'eau jaillit en cascades, du haut des rochers qui bordent les côtes, et entraîne avec elles une immense quantité de débris. Ces eaux courantes s'attaquent à démolir les couches cohérentes et moins homogènes qui composent les lits horizontaux; elles déchaussent les filons et creusent des indentations profondes sur le rebord des terrasses. La planche VII du *Narrative of the Cruise* reproduit, d'après une photographie, une des cataractes qui ravinent les rochers d'Inaccessible.

par des filons obliques ou verticaux. Les falaises sont, comme à Tristan, couronnées par un plateau ; mais les explorateurs ne signalent pas de pic central. Au pied des falaises se sont accumulés des blocs rocheux arrachés par les cascades aux couches de lave et aux filons. Cette zone de débris est bordée par une ceinture de cailloux roulés d'aspect basaltique. Les rochers de la côte plongent presque verticalement dans la mer; c'est à peine s'il se trouve un ou deux points où l'on peut tenter de les gravir pour arriver au plateau. On sonda de 50 à 90 brasses à quelques mètres des côtes. Ces détails sur la géographie physique suffisent à montrer les rapports qui unissent, à ce point de vue, Inaccessible aux rochers volcaniques de Tristan da Cunha. Frappé de l'analogie des deux îles, Sir Wyville Thomson exprime l'opinion que ces masses éruptives, séparées aujourd'hui par un chenal d'environ 20 milles, pourraient bien avoir été reliées autrefois.

D'après la description des explorateurs, les roches qui constituent Inaccessible ressemblent de tout point à celles de Tristan, et, comme nous venons de le dire, elles ont la même disposition. Nous décrirons d'abord celles qui constituent les nappes épanchées à la manière des laves de celles qui ont été projetées comme matières volcaniques incohérentes.

Presque toutes les roches recueillies à Inaccessible appartiennent à la famille des basaltes feldspathiques; les différences qu'elles présentent portent sur la texture et le développement qu'y prend, dans certains cas, la matière vitreuse.

Une des roches qui paraît jouer un rôle important dans la constitution de l'île est un basalte porphyrique : sa décomposition donne naissance à des masses jaunâtres ter-

reuses dont il sera question tout à l'heure. Ce basalte est de teinte noire; il est scoriacé. On voit d'assez nombreux cristaux d'augite, qui peuvent atteindre jusqu'à un centimètre de longueur, du péridot et du feldspath. Ce dernier minéral est assez rare, ses dimensions sont plus petites que celles des deux espèces auxquelles il est associé. L'examen microscopique montre que la masse fondamentale, dans laquelle sont enchâssés les minéraux qui donnent à la roche la structure porphyrique, est formée par une base altérée en jaunâtre ou rougeâtre, pénétrant les fissures des plus grands éléments. Elle renferme de petites augites; quelques-unes sont étoilées et présentent des macles de pénétration. Ces augites, très nombreuses, sont associées dans la masse fondamentale à de petits plagioclases et à de la magnétite. Les grands cristaux de première consolidation sont très nets; les cristaux porphyriques d'augite ont une teinte rose assez faible, ils sont zonaires; l'olivine, en sections régulières un peu moins grandes que celles d'augite, est légèrement altérée sur les bords. Comme le montre la zone jaunâtre qui l'entoure, ce minéral subit une altération en hématite; il renferme de nombreuses inclusions de magnétite et présente des indices de macles. Si la roche en question ne renfermait pas dans la base des petits cristaux de plagioclase, sa place serait avec les limburgites, dont elle présente d'ailleurs assez bien les caractères macroscopiques.

Cette roche basaltique à cristaux porphyriques d'augite se décompose en une matière jaunâtre terreuse, d'où s'isolent facilement les cristaux de pyroxène. Ceux-ci ont été analysés au laboratoire de chimie du Musée d'histoire naturelle par M. Klement; ils se rapprochent de la diopside chromifère.

Voici le résultat de cette analyse :

I. 1,2557 gr. de substance, séchée à 110° et fusionnée par les carbonates alcalins donna 0,6504 gr. de silice, 0,0485 gr. d'alumine, 0,0071 gr. de sesquioxyde de chrome, 0,0888 gr. de peroxyde de fer, 0,2815 gr. de chaux, 0,5476 gr. de pyrophosphate de magnésium et des traces de manganèse.

II. 1,1195 gr. de substance traitée en tube scellé par les acides fluorhydrique et sulfurique fut titrée par le permanganate de potassium; on employa pour l'oxydation du protoxyde de fer 7,2 c. c. (1 c. c. = 0,005439 gr. FeO).

SiO_2	51,80
Al_2O_3	3,86
Cr_2O_3	0,57
Fe_2O_3	3,19
FeO	3,50
MnO	traces.
CaO	22,42
MgO	15,72
	101,06

Une roche désignée sous le nom de lave et qui doit s'étaler en nappes se rapproche de la précédente. Elle renferme d'assez grands cristaux d'augite, des lamelles de plagioclases qui peuvent atteindre 2 ou 3 millimètres, l'olivine y est assez rare. La roche est celluleuse, la masse fondamentale est gris-bleuâtre. Les préparations microscopiques font voir que la pâte est formée par l'agrégation de petites lamelles plagioclastiques, par de l'augite et de la magnétite, sans interposition de masse vitreuse. De cette masse à grains fins se détachent des sections de péridot nettement cristallisées, maclées très probablement suivant un dôme, de l'augite zonaire, dont les zones éteignent sous des angles différents; ces sections sont maclées suivant l'orthopinakoïde. Souvent ces macles sont répétées polysynthétiquement. Les lamelles de plagioclases microporphyriques sont fréquemment maclées suivant les lois de

Carlsbad, de la péricline et de l'albite ; des sections presque perpendiculaires à p/M, montrant les lamelles de la péricline très minces et très nettes, donnent des angles d'extinction compris entre 35° et 39° ; ce feldspath se rapproche donc de l'anorthite.

D'autres laves basaltiques ne présentent pas la structure porphyrique qui distingue les roches précédentes; le seul élément qu'on observe à l'œil nu est un feldspath plagioclase en lamelles qui atteignent de 3 à 4 millimètres; elles ont perdu leur éclat vitreux. La masse est scoriacée, de couleur gris-bleuâtre; à la loupe, on distingue de l'augite et des grains de péridot. Les lames minces montrent une masse fondamentale dévitrifiée par des trichites; cette pâte renferme, en outre, des petits plagioclases très effilés présentant quelquefois une disposition étoilée; des microlithes d'augite et de la magnétite. Parmi les éléments de première consolidation, qui donnent la texture microporphyrique, signalons le péridot; les sections assez grandes de ce minéral ont des contours cristallographiques nets; quelques-unes sont hexagonales; deux des côtés se rapportent à la zone verticale, ils sont perpendiculaires au plan des axes optiques; les autres se coupent environ sous un angle de 77°, ce sont donc les traces des faces $P\bar{\infty}$ (d). Sur ces mêmes sections on observe aussi les clivages perpendiculaires et parallèles à l'axe vertical et un troisième clivage parallèle à d; cependant ce dernier clivage est peu net; ce sont plutôt des cassures qu'un clivage proprement dit. La teinte de l'olivine est légèrement verdâtre. Le long des plans de clivage et des cassures et sur les bords des sections, ce minéral se transforme en matière rouge hématoïde, ou bien il est pénétré par des dendrites d'oxyde de fer qui dessinent une espèce de réseau. Cette transformation en hématite pourrait être mise en rapport avec l'accumulation

de grains de fer magnétique, inclus sur. les bords de ce minéral. Le péridot a subi des corrosions et des dislocations, souvent il est renfermé dans l'augite. Les grandes sections de plagioclase sont zonaires et déformées, à polarisation onduleuse; elles sont lamellaires très allongées, maclées suivant les lois de Carlsbad, de l'albite et de la péricline, à grands angles d'extinction; des sections plus ou moins parallèles à *M* éteignent à 43°; ce plagioclase est à grouper avec l'anorthite. Le troisième élément microporphyrique est l'augite, les sections présentent peu de particularités à noter; elles sont faiblement pléochroïques, la différence d'absorption est à peine sensible; quelquefois elles sont maclées et montrent la structure zonaire; la partie interne tire sur le violet, les zones externes sont presque incolores; elles renferment, comme inclusions fréquentes, des globules vitreux, de la magnétite, quelquefois elles enclavent des plages de péridot. Dans les vacuoles, on trouve des agrégats de petits cristaux aciculaires qui doivent se rapporter à une zéolithe.

Signalons encore parmi les laves basaltiques d'Inaccessible des échantillons se rapprochant, pour l'aspect, de celles qui viennent d'être décrites; quelques-unes sont criblées de trichites, d'autres renferment des cristaux de péridot avec groupement direct, ou maclés suivant un dôme, peut-être $P\bar{\infty}$.

La variété des basaltes doléritiques est rare à Inaccessible, à en juger par les échantillons de cette île que j'ai examinés; il s'en trouve un seul que je rapporte à une lave doléritique. Cette structure se traduit surtout au microscope. A l'œil nu, la roche dont il s'agit est scoriacée, à grandes vacuoles, la pâte est gris-bleuâtre avec points blancs et irréguliers de matière feldspathique altérée. Au microscope, tous les éléments constitutifs apparaissent à

peu près de même dimension. Comme dans le basalte précédent, l'olivine a cristallisé la première ; ce minéral présente plusieurs des particularités qu'on vient de signaler; il est altéré et prend une teinte jaunâtre; souvent il est entouré d'une zone de delessite. Les lamelles feldspathiques, assez allongées, renferment entre elles des grains d'augite ; quelquefois ces deux minéraux sont orientés de manière à montrer un certain parallélisme des axes, souvent ils s'entre-croisent ; ils appartiennent l'un et l'autre à une phase secondaire de la consolidation.

Une autre roche se rapproche pour la structure de la dolérite précédente, elle s'en écarte cependant par la présence d'une base intercalée entre les éléments à texture doléritique et par l'absence de péridot. Cette base est dévitrifiée par des trichites. L'augite paraît jouer un rôle assez secondaire. Les plagioclases, par contre, sont bien développés ; ils se montrent en grandes sections zonaires; le centre est plus basique que les zones externes. On a mesuré sur des sections de la zone *pk*, des extinctions symétriques de 28° — 27° pour la zone interne, et de 21° — 17° pour la zone externe. Ce qui répondrait, pour le centre du feldspath, à un mélange rapproché de l'anorthite ; pour le bord, le mélange serait voisin du labrador. L'absence du péridot dans les préparations ne peut pas faire classer cette roche parmi les andésites augitiques ; sa structure n'est pas celle de ce type ; mais elle présente, comme on l'a dit, de grandes analogies avec celle des dolérites.

Signalons, en passant, des roches légèrement vacuolaires, dont la pâte est cependant à grains très serrés et qui ne montrent pas d'élément discernable à l'œil nu, sauf quelques grains blanchâtres de feldspath altéré. Ces échantillons ressemblent de tout point au basalte ordinaire. Au

microscrope, ils ne présentent pas de particularités sur lesquelles on doive s'arrêter.

On peut rattacher aux roches basaltiques dont il vient d'être question, des masses vitreuses transformées en palagonite; elles sont scoriacées, comme une ponce altérée, jaunâtres, limoniteuses; mais elles ne montrent pas cependant l'aspect résinoïde bien connu des roches de ce type. Elles renferment des fragments hétérogènes assez petits : la roche en question est un tuf. Au microscope la matière vitreuse altérée polarise en certains points avec reflets vagues, comme on l'observe pour la palagonite, la masse cependant est isotrope. Elle contient d'assez nombreux petits cristaux d'augite, quelquefois capillaires et colorés en vert ou en brun; le type prismatique est fréquent pour ce minéral. Les microlithes de plagioclases sont assez rares et mal développés; ils sont souvent échancrés aux deux bouts et s'offrent généralement sous la forme de squelettes. L'olivine est peu ou point représentée dans l'échantillon dont j'ai examiné les lames minces. Certaines plages paraissent être formées par des fragments hétérogènes; ces lapilli se distinguent par la différence très sensible du grain et par la composition minéralogique : ils sont formés d'assez grands cristaux de plagioclase et de grains d'augite juxtaposés. Les vacuoles qui parsèment la roche ne renferment pas de zéolithes, elles sont encore vides au centre; mais leurs parois sont tapissées par un léger enduit verdâtre transparent de formation secondaire.

Nous venons de voir les caractères lithologiques des coulées et des tufs; il reste à indiquer la nature des filons tranversaux injectés dans les couches de lave. Les roches qui forment ces dykes sont généralement massives ou

finement alvéolaires. Un filon qui traverse le basalte porphyrique à grands cristaux d'augite, décrit plus haut, est constitué par une masse compacte gris-bleuâtre légèrement vacuolaire; l'augite et l'olivine sont visibles à l'œil nu. Ce basalte montre au microscope une structure microporphyrique, provoquée par d'assez grands cristaux zonaires d'augite et d'olivine; la masse fondamentale est formée par une agrégation de très petits cristaux de plagioclase, d'augite et de magnétite ; ces trois éléments sont juxtaposés sans interposition de base. Un autre filon est, comme le premier, de nature basaltique ; il s'en rapproche pour la teinte et l'aspect microscopique, mais il est parfaitement compact. Comme dans la roche dont il vient d'être question, on voit ici à l'œil nu de l'augite et de l'olivine. Les lames minces montrent que la masse fondamentale est formée par de petits cristaux d'augite et des plagioclases, auxquels s'ajoute probablement un peu de matière vitreuse. De cette pâte se détachent de grandes sections de péridot et d'augite ; celles-ci sont zonaires et pléochroïques; on trouve

	b	$> a$	$> c$	
jaune rose,		jaune vert,		rose.

Certains dykes d'Inaccessible présentent, comme ceux de Tristan, une modification vitreuse d'un centimètre d'épaisseur au contact de la roche encaissante. C'est la modification noire brillante bien connue des roches basaltiques massives ayant subi un refroidissement brusque. La partie vitreuse de la masse filonienne offre un bel exemple de dévitrification par de l'ilménite trichitique. Le verre est jaunâtre; en certains points il dépolarise la lumière. Peut-être ce phénomène, qu'on observe quelquefois près du bord des petits cristaux ou à la zone externe

des bulles, est-il dû à une tension moléculaire. Cette partie amorphe montre une tendance à la structure perlitique. Des petits cristaux de plagioclase en squelettes et des microlites d'augite sont assez fréquents. Ce qu'on y voit dominer, ce sont les arborisations noires, semblables à celles qui sont décrites par M. Zirkel pour la tachylite.

Nous donnons ici l'analyse de la partie vitreuse noire brillante qui forme la partie du filon au contact de la roche encaissante. Cette analyse a été faite par M. Klement, au laboratoire de chimie du Musée royal d'histoire naturelle.

I. 1,0648 gr. de substance, séchée à 110° C. et fusionnée d'après la méthode de Sipöcz par les carbonates alcalins, donna 0,0071 gr. d'eau, 0,5120 gr. de silice, 0,2028 gr. d'alumine, 0,1028 gr. de peroxyde de fer, 0,1003 gr. de chaux et 0,1035 gr. de pyrophosphate de magnésium.

II. 1,1578 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,1631 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,1718 gr. de chloroplatinate de potassium.

III. 1,0733 gr. de substance, traitée en tube scellé par les acides fluorhydrique et sulfurique, fut titrée par le permanganate de potassium; on employa pour l'oxydation du protoxyde de fer 11,1 c. c. (1 c. c. = 0,005405 gr. FeO.)

IV. 1,6478 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,0722 gr. d'acide titanique.

SiO_2	48,09
TiO_2	4,38
Al_2O_3	19,05
Fe_2O_3	3,44
FeO	5,59
MnO	traces.
CaO	9,42
MgO	3,50
Na_2O	5,06
K_2O	2,88
H_2O	0,67
	102,08

La masse basaltique normale adjacente à cette modification vitreuse est à son tour criblée de ces formes trichitiques arborisées d'ilmenite; elles laissent l'impression qu'elles sont légèrement brunâtres à la lumière transmise; le plus grand nombre d'entre elles renferment un centre sur lequel elles se sont groupées; ce point d'attache est un cristal capillaire, parfaitement incolore, de plagioclase. On voit d'assez nombreux cristaux de magnétite et de l'ilmenite. Les plagioclases sont plus nombreux ici que dans la zone vitreuse; mais leurs formes sont généralement embryonnaires; l'augite est en petits cristaux groupés en rosettes. La partie noire brillante est parfaitement compacte, la partie cristallisée du filon est légèrement vacuolaire, les pores sont tapissés par un enduit secondaire, verdâtre, transparent, qui pénètre aussi les fissures microscopiques de la roche. La masse filonienne tout entière doit avoir été refroidie assez rapidement. Signalons que l'olivine n'est guère représentée dans cette roche ; nous avions fait la même observation pour les masses filoniennes de Tristan et nous les avions rapportées aux andésites augitiques.

Toutes les roches précédentes se rattachent plus ou moins étroitement au type des basaltes. Un caillou roulé, recueilli à la côte, appartient aux andésites à bronzite et à biotite. Cet échantillon nous montre qu'il doit exister, à l'intérieur de la petite ile, des masses éruptives qui diffèrent de celles qui sont signalées à la côte. L'aspect macroscopique du fragment roulé fait voir à l'instant que la roche ne se rapporte pas à celles dont on vient de lire la description sommaire. Le fragment est de teinte beaucoup moins foncée que les roches décrites jusqu'ici : il est gris-blanchâtre, à

grains fins, à cassure assez plane : on ne discerne, à l'œil nu, aucun des minéraux constitutifs. Au microscope, on voit une masse fondamentale incolore formée par des plagioclases enchevêtrés à contours indéfinis, souvent courbés et comme tordus ; à ces feldspaths sont associés des petits cristaux d'augite qui appartiennent à la même phase de consolidation. Ces microlithes ont une teinte violâtre assez prononcée, leurs formes sont déchiquetées ; on observe aussi quelques lamelles de biotite. Tous ces éléments sont à peu près de même dimension et ont concristallisé. De cette pâte se détachent des petits cristaux isolés jaunâtres, en prismes raccourcis, avec tête un peu surbaissée, aux angles émoussés. Quelquefois ils se montrent en grains irréguliers avec cassures ; ils sont trop microscopiques pour permettre de déterminer les formes avec certitude. Ces petites sections parallélogrammiques éteignent parallèlement à l'allongement ; pour autant qu'on puisse les étudier en lumière convergente, on constate que la plan des axes optiques est parallèle à la même direction. Cette roche peut être classée avec l'andésite à bronzite.

Notice sur les roches de l'Ile de Nightingale (groupe de Tristan da Cunha) ; par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

L'île de Nightingale est la plus petite du groupe de Tristan da Cunha. Elle est entourée de récifs et de deux îlots; l'un d'eux, Middle Island, est situé par lat. 37°25'50" S., long. 12°29'45" O. Nigthingale est au sud du

groupe, elle a un mille de l'est à l'ouest, et trois quarts de mille de largeur; les deux autres îlots ont chacun environ un demi sur un sixième de mille. L'expédition du *Challenger* désigna sous les noms de « Stoltenhoff Island » et de « Middle Island » ces deux petits îlots. Le premier, qui est le plus au nord de Nightingale, a 325 pieds d'altitude, le second s'élève à 150 pieds, son sommet est ondulé (1). Entre Inaccessible et Nigthingale se trouve un bras de mer de 10 milles de large, on y sonda 465 brasses; entre Nightingale et Tristan les profondeurs atteignent quelquefois au delà de 1,000 brasses.

A cause de mauvais temps et des difficultés q i barrent l'accès de l'intérieur de Nightingale, les explorateurs du « Challenger » durent se borner à recueillir les roches qui affleurent près des côtes. L'aspect de cette île diffère assez bien de celui de Tristan et d'Inaccessible, ses contours sont plus variés; elle est entourée de falaises peu élevées; elles n'atteignent que 30 à 40 pieds; souvent même elles sont moins hautes. Le sud de l'île est plus accidenté; il s'élève

---

(1) D'Etchevery, qui aborda le premier à Nigthingale avec *l'Étoile du matin*, décrit l'île Stoltenhoff comme ayant l'aspect d'un fort ruiné; sa description répond bien à ce qu'on observe aujourd'hui. Nigthingale paraît n'avoir jamais été habitée; mais elle a été souvent visitée par les chasseurs de phoques. Voir pour l'histoire naturelle du petit groupe de Nightingale : Sir Wyville Thomson, *The Atlantic*, I, p. 185. avec carte du groupe ; Moseley, *Notes of a Naturalist on the Challenger*, p. 126; *Narrative of the Cruise of H.M.S. Challenger*, pp. 262 et suiv. Les gravures nos 104 et 105, intercalées dans le texte de ce dernier ouvrage, montrent l'aspect de cette île. Pour la géologie de l'île voir Buchanan, *Proc. Roy.Soc.*, vol. XXIV, pp 614, 615.

par crêtes successives jusqu'au pic situé à l'extrémité; ce pic atteint 1105 pieds; un de ses versants est presque vertical sur la moitié de sa hauteur. M. Buchanan ne put gravir le pic; il indique que la roche est grisâtre, à structure subcolonaire. Les autres parties de Nightingale sont plus ondulées et, sauf en certains points isolés, les roches apparaissent partout recouvertes de végétation. Nulle part on n'observe de traces d'action volcanique récente. Les rochers du rivage sont formés par un conglomérat ou une brêche, contenant des fragments doléritiques enchâssés dans une roche feldspathique blanchâtre. Ce conglomérat est surmonté en quelques points par des lits d'une roche volcanique dont l'éruption est peut-être assez ancienne. Les falaises, qui ceignent l'île, ont été corrodées par l'action de la mer; de nombreuses cavernes s'y sont formées; elles servaient de retraite aux phoques jusqu'au moment où la chasse acharnée qu'on leur fit les obligea à chercher un refuge ailleurs. Ces grottes sont situées aujourd'hui à un niveau plus élevé que celui qui est atteint par la marée : ce qui tendrait à montrer que l'île s'est soulevée. Une plage soulevée qui se voit au sommet des rochers qui entourent l'île est une nouvelle preuve en faveur de cette interprétation (1).

Examinons d'abord la couche inférieure du conglomérat volcanique qu'on observe à la base des falaises. A juger par les échantillons que nous avons étudiés, c'est un tuf phonolithique. La roche est gris-bleuâtre, tachetée de

---

(1) Ce passage résume les observations géologiques faites à Nightingale par M. Buchanan, voir *loc. cit.*, pp. 614, 615.

points blancs kaolinisés, la pâte est cireuse, altérée ; en certains points elle est recouverte de limonite. Au microscope cette pâte se montre formée par l'accumulation de petits cristaux de néphéline souvent en sections parallélogrammiques et hexagonales, plus souvent encore sous la forme de grains. On détermine ce minéral par la réaction microchimique du sodium ; ces petites néphelines sout alignées et présentent, comme les autres minéraux constitutifs, une structure fluidale bien marquée. Des microlithes d'augite sont associés à ces cristaux microscopiques de néphéline; ils sont brunâtres, sans dichroscopisme sensible, et éteignent sous des angles assez grands pour ne pas les confondre avec la hornblende. On voit, en outre, de petites sections de sanidine. Parmi les minéraux qui donnent à la roche un aspect microporphyrique, signalons tout d'abord les plagicclases ; ils sont souvent maclés suivant la loi de Carlsbad et en même temps sillonnés par les lames polysynthétiques de la loi de l'albite. Ces cristaux sont échancrés et corrodés, comme le sont aussi ceux de hornblende auuquels ils sont associés. Les sections d'amphibole assez grandes, de teinte brunâtre, se montrent entourées d'une zone de petits grains verdâtres augitiques et de granules de magnétite ou d'ilmenite. Signalons, en outre, de la magnétite, de la biotite et de la titanite. C'est dans cette masse phonolitique que sont enchâssés des fragments hétérogènes, de nature clastique, dont la présence démontre l'origine tufacée de ces couches constituant presque toute la partie explorée de l'île.

Le tuf dont on vient de lire la description a été analysé par M. Klement; voici le résultat de cette recherche.

I. 1,0676 gr. de substance, séchée à 110° C. et attaquée d'après la méthode de Sipöcz par les carbonates alcalins, donna 0,0116 gr. d'eau, 0,6102 gr. de silice, 0,0285 gr. d'acide titanique, 0,2142 gr. d'alumine, 0,0535 gr. de peroxyde de fer, 0,0471 gr. de chaux et 0,0459 gr. de pyrophosphate de magnésium.

II. 1,0339 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,1878 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,241 gr. de chloroplatinate de potassium.

III. 1,1143 gr. de substance, traitée en tube scellé par les acides fluorhydrique et sulfurique, fut titrée par le permanganate de potassium (1cc. = 0,005439 gr. FeO); on employa pour l'oxydation du protoxyde de fer 4,0 cc. de cette solution.

SiO_2	57,16
TiO_2	2,67
Al_2O_3	20,06
Fe_2O_3	2,84
FeO	1,95
MnO	traces
CaO	4,41
MgO	1,55
Na_2O	5,84
K_2O.	4,52
H_2O	1,09
	102,09

M. Buchanan a recueilli des échantillons qui forment le fond d'un ravin; ils indiquent la présence à Nightingale de masses éruptives du type des andésites. La roche dont il s'agit est noire, massive, à cassure plane; elle présente une certaine schistosité; on y voit briller les faces *M* des feldspaths qui atteignent 3 à 4 millimètres et des cristaux de hornblende qui sont à peu près aussi grands. Le microscope montre une masse fondamentale vitreuse d'où se détachent des minéraux porphyriques de première consolidation. Parmi ceux-ci, signalons tout d'abord les plagioclases; ce qui caractérise les sections de ces feld-

spaths, c'est qu'ils n'ont pas, comme on l'observe d'habitude, l'allongement suivant l'arête *pM*, mais qu'ils présentent une grande extension suivant l'arête *yM*. En effet, un certain nombre de sections se montrent comme des hexagones dysymétriques (sections sensiblement parallèles à *M*) dont les plus petits côtés répondent à l'arête *pM* ; on peut s'en assurer en examinant les lignes du clivage le mieux marqué, elles sont parallèles à ces petits côtés de l'hexagone. La trace de *TM* est indiquée par son parallélisme avec le clivage prismatique un peu moins accusé que celui dont il vient d'être question. Souvent ces sections ne sont pas nettement terminées sur tous leurs contours : ceux-ci ne sont nets que pour une partie de la plage; l'autre bout est terminé par une cassure à peu près parallèle au prisme. On peut observer sur ces sections hexagonales que ces plagioclases sont zonaires; on y constate aussi que l'extinction est négative et de valeur angulaire plus grande pour le centre que pour la zone externe (de 14° à 10° pour le centre, de 10° à 3° pour la périphérie). Il est donc probable que le feldspath en question représente des mélanges intermédiaires entre l'oligoclase et le labrador. Des sections suivant *M* montrent les lamelles de la péricline, celles-ci sont alors sensiblement parallèles à l'arête *pM*, ce qui, d'après les recherches de M. Schuster, est le cas pour les plagioclases se rapprochant de l'andésine. Ces sections feldspathiques sont criblées d'inclusions vitreuses, qui affectent une allure irrégulière; elle sont surtout accumulées au centre du cristal ; quelquefois elles suivent les contours externes et les plans de cohésion. Cette matière vitreuse enclavée, qu'on retrouve aussi dans les grands cristaux d'augite et de hornblende de la roche que nous décrivons, est de teinte brunâtre peu foncée ;

quelquefois elle renferme des microlithes de la base. Dans ce cas, en tenant compte de la corrosion des cristaux qui emprisonnent ces inclusions lithoïdes, on peut admettre qu'ils ont été pénétrés à l'intérieur par le magma dans lequel ils nageaient.

La hornblende joue un rôle important dans cette roche; ses cristaux sont prismatiques, très allongés, corrodés et fragmentaires; généralement le minéral est décomposé; les clivages sont d'ordinaire peu marqués; souvent la magnétite forme la zone externe des sections; peut-être est-ce un phénomène d'attraction qui a groupé, avant la décomposition, à la périphérie de la hornblende ces petits cristaux opaques; quelquefois la hornblende enclave aussi de l'apatite. On a trouvé pour le pléochroïsme

$a <$	b	$< c$
jaune,	brun,	brun foncé.

L'augite de première consolidation se présente en cristaux de la forme ordinaire, corrodés; elle est pléochroïque : *b* jaune clair, *a* et *c* vert. Les couleurs de polarisation chromatique sont jaune-blanchâtre; dans les sections plus ou moins perpendiculaires à l'axe vertical les couleurs sont brillantes. Souvent ce minéral est maclé suivant l'orthopinakoïde; il est zonaire, avec extinctions plus grandes pour les parties centrales que pour les zones périphériques (34° pour le centre, 30° pour la zone externe d'une même section); quelquefois on voit des plages d'augite formés de grains juxtaposés.

La biotite est assez rare; la magnétite en petits cristaux doit, au contraire, être rangée parmi les minéraux les plus fréquents de la roche.

La masse fondamentale, d'où se détachent les espèces

qu'on vient de décrire, est composée d'une base presque incolore; elle renferme de petites lamelles de plagioclase, éteignant sous des angles assez faibles. A ces microlithes feldspathiques sont associées des augites microscopiques prismatiques, presque incolores, mais qui se détachent nettement des plagioclases par leur couleur plus intense en lumière polarisée.

Nous avons dit plus haut que les rochers de la côte sont creusés en cavernes; l'une d'elles fut explorée par les naturalistes de l'expédition. Elle est désignée sous le nom de « Bromly's Cave ». Le fond de la grotte est formé par une roche dont nous avons étudié des échantillons; elle se rapproche des andésites augitiques. Cette roche est noire, massive comme un basalte compact, à cassure plane; on n'observe aucun élément constitutif ni à l'œil nu ni à la loupe. Au microscope, on voit quelques sections microporphyriques parmi lesquelles se distinguent des lamelles plagioclastiques, assez rares, à grande extinction; quelques sections feldspathiques doivent se rapporter à la sanidine; elles sont caractérisées par l'absence de macles polysynthétiques, et quelquefois les sections dont il s'agit sont traversées par deux clivages, à angle droit; elles éteignent en long.

L'augite a rarement cristallisé en grands individus; elle est de teinte violâtre peu foncée, ses contours sont irréguliers. On constate aussi de la hornblende parmi les sections microporphyriques; ce minéral est corrodé; il est dichroïque : *a* jaune, *b* brun, *c* brun; quelquefois il est maclé, suivant la loi ordinaire. Dans certains cas l'élément amphibolique est presque entièrement décomposé, il est envahi par des microlithes d'augite et par de la magnétite. La masse fondamentale dans laquelle sont enchâssées ces

diverses espèces offre certaines analogies d'aspect avec celle des basaltes; elle est formée de nombreuses petites lamelles plagioclastiques, de microlithes d'augite presque toujours maclée; les sections apparaissent alors comme divisées en deux suivant la longueur, le sommet est terminé par un toit surbaissé, les sections transverses se montrent comme des grains peu colorés et irréguliers. On observe en outre des petits prismes de hornblende; ils sont dichroscopiques et fibreux, au point qu'on pourrait les confondre avec la biotite; mais l'extinction est oblique. Cette roche est un peu altérée, la delessite s'y est développée.

Dans cette caverne de Bromly on observe un filon intrusif d'andésite amphibolique qui affleure au plancher de la grotte. Cette roche est noire, à cassure plane plus ou moins schistoïde; on voit des vacuoles étirées assez rares. A l'œil nu, on n'observe que de fines aiguilles de hornblende; à la loupe, la masse apparaît formée de grains cristallins. Au microscope, les lames minces présentent, dans une masse fondamentale, des cristaux microporphyriques de plagioclase, de hornblende, d'augite et de magnétite. La pâte apparaît, sous de faibles objectifs, brunâtre et homogène; à l'aide de plus forts grossissements elle se résoud en un agrégat de microlithes de plagioclase, d'augite et d'amphibole; ces derniers dominent par le nombre. Les sections des espèces de première consolidation qui donnent à la roche la texture microporphyrique sont généralement corrodés.

Nous allons décrire d'abord ces grandes sections. Les plagioclases se montrent tantôt allongés suivant pM, tantôt aplatis parallèlement à M; on les observe enfin sous la forme de grains. Les extinctions dans les sections de la

zone *pk* rapprochent ce feldspath de l'anorthite, l'angle maximum mesuré est d'environ 39°; deux lamelles hémitropes juxtaposées ont présenté une extinction symétrique maximum de 31°. Généralement ce plagioclase possède une structure homogène; lorsque ses sections sont zonaires, le centre est plus basique que la zone externe. Les grandes sections d'augite ne montrent pas de particularités à relever; leurs contours sont ordinairement peu définis; on distingue ce minéral par sa couleur verdâtre pâle, ses clivages, ses contours cristallographiques et ses angles d'extinction. Un minéral qui joue dans la roche un rôle plus important que le pyroxène est la hornblende. Cette amphibole se montre souvent en grains irréguliers corrodés, quelquefois elle est fusiforme ou prismatique très allongée. Presque toujours ses sections sont maclées suivant la loi ordinaire-plan d'hémitropie $\infty \breve{P}\infty$. Cette macle qu'on peut constater même dans les cristaux les plus effilés se traduit par des sections formées de deux lamelles accolées, d'une extrême minceur, qui donnent à ce minéral un aspect fibreux. La couleur de la hornblende est brune; le pléochroïsme est très sensible. On observe

$b >$	$c >$	$> a$
brun foncé,	brun jaunâtre,	jaunâtre pâle.

La valeur de l'angle d'extinction est moindre que celle qu'on obtient d'ordinaire pour la hornblende. La magnétite s'offre dans les lames minces sous la forme de grains irréguliers ou sous celle de sections d'octaèdres.

Les éléments de seconde consolidation, qui forment la masse fondamentale, présentent les phénomènes de la structure fluidale. Cette pâte étudiée sous de forts objectifs montre des sections plagioclastiques généralement très

allongées suivant l'arête *pM* ; elles sont maclées d'après la loi de l'albite. Une série d'extinctions, mesurées à partir de la trace de *M*, ont donné des valeurs comprises entre 16° et 32° ; pour les lamelles polysynthétiques, on a obtenu 20° d'un côté, 30° de l'autre, 26°-30°, 13°-16°, 36°-44°. Il est donc probable que ces petits plagioclases de la base n'offrent pas, au point de vue de la constitution du mélange plagioclastique, une différence sensible de la composition du feldspath de première consolidation. Ces petits cristaux sont assez fréquemment disposés en rosettes. Les microlithes d'augite offrent la forme de prismes très allongés, quelquefois divisés en plusieurs tronçons, très faiblement colorés en vert. L'extinction maximum se fait sous un angle de 40°. Il est intéressant de constater le rôle joué par la hornblende dans cette masse fondamentale. La teinte brunâtre de ce minéral, ses dimensions infinitésimales pourraient le faire prendre pour une base vitreuse dévitrifiée par des microlithes et interposée entre les sections plagioclastiques ou augitiques de la pâte. Sous de forts objectifs, on peut cependant bien individualiser ce minéral ; on voit alors des petits prismes brunâtres, fibreux, tantôt alignés parallèlement, ou groupés en gerbes, tantôt enchevêtrés et formant lacis. Ils éteignent sous de petits angles, leur dichrocopisme est souvent nettement accusé. Si l'on tient compte, en outre, de la structure fibreuse et de la forme allongée, on est conduit à les rapprocher de leurs congénères de plus grandes dimensions. La magnétite se montre dans la pâte sous la forme de sections très nettes d'octaèdres ; quelquefois on observe des agrégats trichitiques en réseau, imitant, quant à la disposition, ce que nous venons de dire des microlithes amphiboliques. Peut-être ces agrégats ne devraient-ils pas être rapportés à la magné-

tite, mais rapprochés plutôt des microlithes de hornblende ayant subi une décomposition.

Un peu au nord de Nightingale est située la petite île Middle Island; toutes les roches qui apparaissent à la côte sont formées par une masse tufacée que nous allons décrire. Il est assez probable, d'après M. Buchanan, que l'îlot tout entier n'est qu'une accumulation de ce même tuf. C'est une matière ponceuse, jaunâtre, presque terreuse, dans laquelle sont enclavés des lapilli et des cristaux très nets de hornblende. L'examen microscopique confirme la nature tufacée de cette roche; on voit dans les lames minces qu'elle est formée par des fragments cimentés. Nous décrirons spécialement la nature de la roche qui prend la part la plus considérable à la constitution du tuf. La préparation montre une masse fondamentale très compacte, d'où se détachent des cristaux microporphyriques fragmentaires de hornblende, de plagioclase, de sanidine et d'augite; les éclats de ce dernier minéral sont plus petits que ceux des deux précédents.

Les plus grands cristaux de plagioclase portent des traces de corrosion; ils sont quelquefois zonaires et offrent les macles de l'albite et de la péricline; les extinctions rangent ce feldspath près du labrador. Il est souvent associé à la sanidine qui se distingue par l'absence de lamelles hémitropes, par des extinctions très petites presque pour toutes les sections étudiées. Quelquefois ces sections de feldspath monoclinique sont maclées suivant la loi de Carlsbad; dans un cas, on a observé la macle de Baveno; presque toujours elles sont à extinction onduleuse.

L'augite offre le même phénomène de corrosion que les feldspaths; elle est sous la forme de grains. Lorsque cet élément est peu altéré sa teinte est verte, non

dichroïque; il est zonaire; le centre, plus foncé, éteint à 36°, tandis que la zone externe n'éteint qu'à 45° environ. Quelquefois l'augite est enchevêtrée dans la hornblende, la hornblende brune est accolée parallèlement au pyroxène, et forme souvent des inclusions irrégulières dans ce dernier minéral qui enclave aussi de l'apatite.

La hornblende joue un rôle plus important que l'augite; les sections amphiboliques sont toujours fortement dichroscopiques, de teinte brune, elles sont entourées d'une zone de décomposition où la magnétite s'est agrégée. Enfin, parmi les minéraux de grande dimension, se montrent des plages souvent irrégulières, peu transparentes, d'un brun sale, à relief très prononcé, que nous rapportons à la titanite; ce minéral se transforme quelquefois en calcite.

La pâte, où sont enchâssés les minéraux dont il vient d'être question, est constituée par un lacis de microlithes peu colorés, à structure fluidale. On distingue, pour ces cristaux très petits, des sections à contours vagues, déchiquetées avec aspect fibreux, à extinction en long, maclées suivant la loi de Carlsblad; elles apparaissent à la lumière ordinaire presque comme une masse homogène; nous rapportons ces microlithes à la sanidine. Entre ces microlithes ou ces granules feldspathiques, sont de très petits individus d'augite, caractérisés surtout par la couleur, la réfringence, la polarisation chromatique et l'angle d'extinction. La magnétite est très subordonnée dans la masse fondamentale. Indiquons enfin la présence de petits éclats incolores et limpides de quartz. La préparation est traversée par des filonnets où s'est déposé de l'oxyde de fer.

Les lames minces montrent, comme nous l'avons dit, de véritables brèches microscopiques; nous n'avons décrit

en détail que la partie principale de la roche dont la composition se rapporte à un trachyte. On trouve, juxtaposés à ces fragments, des lapillis de petites dimensions, de nature lithologique tout à fait différente : ces fragments sont riches en plagioclases et se rapprochent ainsi du basalte. D'autres éclats de roche se rapportent à des masses vitreuses de la même famille, ils sont souvent transformés en palagonite.

Sur le dernier théorème de Fermat (Rectification); par P. Mansion, correspondant de l'Académie.

Dans l'article consacré au dernier théorème de Fermat dans le *Bulletin* de janvier 1887, un cas nous a échappé dans la discussion des conséquences de cette proposition : $b^n - 1$ *est divisible par* x, si l'on a $x^n + y^n = z^n$, $z = ax + by$. Nous avons dit : « Mais x étant premier et différent de $b - 1$, $b^n - 1$ ne peut être divisible par x que si n est égal à $x - 1$ ou égal à un multiple de $x - 1$ ». Comme M. Catalan nous l'a fait observer, nous aurions dû ajouter : « *ou encore égal à un sous-multiple de* $x - 1$ ». Cela s'accorde d'ailleurs avec la troisième note de la page 16, où nous remarquons que $\varphi(x)$, ici $x - 1$, est un multiple de n.

La note du *Bulletin* de janvier ne contient donc que la démonstration du théorème suivant : *Dans la relation de Fermat, le nombre le plus grand, comme le moyen, est un nombre composé.* Mais rien n'est prouvé pour le plus petit (*).

(*) Nous profitons de l'occasion pour signaler ici trois fautes d'impression à la page 17. La fin de la dernière phrase doit être : *sont des nombres composés ;* — et celle de la ligne 4 : $nab^{n-1}xy^{n-1} + \text{etc.} = 0$; — enfin, à la ligne 15, lire x, au lieu de y.

Sur quelques propriétés des semi-invariants;

par Jacques Deruyts, chargé de cours à l'Université de Liège.

1. On sait que le développement d'un covariant de formes à deux variables x_1, x_2 résulte de sa *source*, c'est-à-dire du coefficient de la plus haute puissance de x_1 (*); la source satisfait à l'équation $\frac{d}{d\xi} = 0$. La dérivée symbolique $\frac{d}{d\xi}$ est définie comme il suit :

Soit en général, pour une forme binaire, a_i le coefficient de x_2^i, abstraction faite du coefficient binomial correspondant : soit T une fonction des séries de quantités

$$\left.\begin{array}{l} (a'): a'_0, a'_1, \ . \ . \ ., a'_{n_1-1}, a'_{n_1}, \\ (a''): a''_0, a''_1, \ . \ . \ ., a''_{n_2-1}, a''_{n_2}, \\ \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \\ \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \\ (a^\mu): a^\mu_0, a^\mu_1, \ . \ . \ ., a^\mu_{n_\mu-1}, a^\mu_{n_\mu}. \end{array}\right\} \ . \ . \quad \text{(A)}$$

On a :

$$\frac{d\mathrm{T}}{d\xi} = \sum_\mu \left[a_0 \frac{d\mathrm{T}}{da_1} + 2a_1 \frac{d\mathrm{T}}{da_2} + \cdots + n a_{n-1} \frac{d\mathrm{T}}{da_n} \right].$$

(*) Une propriété analogue se retrouve pour les covariants de formes à plusieurs séries de variables binaires : voir le Mémoire de M. Le Paige *Sur la théorie des formes binaires à plusieurs séries de variables*. (Bull. de l'Acad. roy. de Belg., 1881, 3me série, t. II.)

Nous désignerons par $\frac{d}{d\eta}$ la dérivée symbolique, définie par la formule :

$$\frac{d\mathrm{T}}{d\eta} = \sum_{\mu}\left[na_1\frac{d\mathrm{T}}{da_0} + (n-1)a_2\frac{d\mathrm{T}}{da_1} + \cdots + a_n\frac{d\mathrm{T}}{da_{n-1}}\right].$$

Toute solution isobarique et homogène de l'équation $\frac{d}{d\zeta} = 0$ est ordinairement appelée un *semi-invariant* : on démontre que tout semi-invariant peut être considéré comme source d'un covariant. Pour établir cette propriété, on fait usage de la relation :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\eta} - \frac{d}{d\eta}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = t \times \mathrm{T}\,(^*) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

dans laquelle T désigne une fonction isobarique et homogène : t a pour valeur

$$n_1r_1 + n_2r_2 + \cdots + n_\mu r_\mu - 2p,$$

si p désigne le poids de T et si $r_1, r_2, \ldots r_\mu$ désignent ses degrés par rapport aux séries de quantités $(a'), (a'') \ldots, (a^\mu)$.

Dans ce qui suit, nous ferons usage de la relation (1) : nous nous servirons aussi d'une autre relation du même genre, que nous allons établir.

(*) Cayley, *Second Memoir upon Quantics.* (Philosophical Transactions, vol. 146.)

La démonstration donnée par M. Cayley se rapporte à une seule forme : elle se généralise immédiatement.

Considérons l'opération symbolique $\frac{d}{d\omega_\sigma}$ définie par la formule

$$\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} = \sum_\sigma \left[a_1 \frac{d\mathrm{T}}{da_0} + a_2 \frac{d\mathrm{T}}{da_1} + \cdots + a_{n+1} \frac{d\mathrm{T}}{da_n} \right],$$

dans laquelle la sommation s'étend à un groupe σ de séries de quantités (a).

On a :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} = \sum_\mu \left[a_0 \frac{d}{da_1} + 2a_1 \frac{d}{da_2} + \cdots + n a_{n-1} \frac{d}{da_n} + (n+1) a_n \frac{d}{da_{n+1}} \right] \left(\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} \right),$$

$$\frac{d}{d\omega_\sigma}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = \sum_\sigma \left[a_1 \frac{d}{da_0} + a_2 \frac{d}{da_1} + \cdots + a_{n+1} \frac{d}{da_n} \right] \left(\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} \right).$$

En effectuant les opérations indiquées, on trouve :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} - \frac{d}{d\omega_\sigma}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = \sum_\sigma \left[a_0 \frac{d\mathrm{T}}{da_0} + a_1 \frac{d\mathrm{T}}{da_1} + \cdots + a_n \frac{d\mathrm{T}}{da_n} \right].$$

Supposant la fonction T homogène, nous aurons :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{d\mathrm{T}}{d\omega_\sigma} - \frac{d}{d\omega_\sigma}\frac{d\mathrm{T}}{d\zeta} = \mathrm{T}_\sigma \times \mathrm{T} \ (*), \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

(*) Cette relation a été indiquée par M. D'Ocagne pour certaines fonctions T dépendant d'une seule forme binaire (*Annales de la Société scientifique de Bruxelles* 1886.). M. D'Ocagne a rencontré ce cas particulier de la formule (2), dans la démonstration d'un théorème, dont nous donnons plus loin la généralisation.

si nous désignons par T_σ le degré *total* de T, par rapport aux sériès de quantités formant le groupe (σ).

Au sujet des opérations $\frac{d}{d\eta}$, $\frac{d}{d\omega_\sigma}$, nous remarquerons encore que si T est homogène et isobarique, il en est de même de $\frac{dT}{d\eta}$, $\frac{dT}{d\omega_\sigma}$: le poids est augmenté de l'unité; les degrés d'homogénéité restent les mêmes par rapport aux séries (a'), (a''), ..., (a^μ).

2. Désignons par S un semi-invariant formé au moyen des éléments du tableau A : soit λ une quantité isobarique et homogène telle que l'on ait $\frac{d\lambda}{d\zeta} = S$; il est visible que la différence de deux valeurs de λ est un semi-invariant.

D'après les formules (1) et (2) et par la condition $\frac{dS}{d\zeta} = 0$, on a :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{dS}{d\eta} = s.S,$$

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{dS}{d\omega_\tau} = S_\sigma.S,$$

si s désigne la quantité analogue à t quand T est remplacé par S; S_σ est de même analogue à T_σ : c'est le degré total de S par rapport aux séries de quantités du groupe σ. De même, si l'on représente par σ_1 un groupe analogue à σ, on a, en continuant le système de notations :

$$\frac{d}{d\zeta}\frac{dS}{d\omega_{\sigma_1}} = S_{\sigma_1}S.$$

Il résulte de là que les quantités

$$P = S_\sigma \frac{dS}{d\eta} - s\,\frac{dS}{d\omega_\sigma},$$

$$Q = S_\sigma \frac{dS}{d\omega_{\sigma_1}} - S_{\sigma_1}\frac{dS}{d\omega_\sigma},$$

sont des semi-invariants.

Soit, par exemple, $S = a'_0 a''_1 - a'_1 a''_0$; soient pour les groupes σ, σ_1, les suites de quantités $a'_0 a'_1 \ldots$; $a''_0 a''_1 \ldots$; on a $S_\sigma = 1$, $S_{\sigma_1} = 1$.

$$\frac{dS}{d\omega_\sigma} = a'_1 \frac{dS}{da'_0} + a'_2 \frac{dS}{da'_1} = a'_1 a''_1 - a'_2 a''_0,$$

$$\frac{dS}{d\omega_{\sigma_1}} = a''_1 \frac{dS}{da''_0} + a''_2 \frac{dS}{da''_1} = a'_0 a''_2 - a'_1 a''_1.$$

La quantité Q est le semi-invariant

$$a''_0 a'_2 - 2a''_1 a'_1 + a'_0 a''_2.$$

3. Désignons encore par R un semi-invariant différent de S et par R_ρ, le degré total de R par rapport à un groupe ρ de séries de quantités, comprises ou non dans le tableau (A).

La quantité

$$E = S_\sigma S \frac{dR}{d\omega_\rho} - R_\rho R \frac{dS}{d\omega_\sigma} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

est un semi-invariant.

En effet, d'après une remarque indiquée plus haut, E est homogène et aux mêmes degrés que le produit R.S; cette même fonction E est isobarique : son poids est supérieur d'une unité au poids de RS. De plus, on vérifie facilement l'égalité $\frac{dE}{d\zeta} = 0$, si l'on tient compte des formules:

$$\frac{dS}{d\zeta} = 0, \quad \frac{dR}{d\zeta} = 0, \quad \frac{d}{d\zeta}\frac{dS}{d\omega_\sigma} = S_\sigma . S, \quad \frac{d}{d\zeta}\frac{dR}{d\omega_\rho} = R_\rho . R.$$

D'après les résultats indiqués ci-dessus, on peut vérifier de même que les quantités

$$S_\sigma S\frac{dR}{d\eta} - rR\frac{dS}{d\omega_\sigma},$$

$$sS\frac{dR}{d\eta} - rR\frac{dS}{d\eta}$$

sont des semi-invariants: dans ces expressions, r désigne la valeur de s, quand S est remplacé par R.

Application. — Supposons que S et S′ soient deux semi-invariants du même degré total, par rapport à un groupe σ de séries de quantités analogues à (a). Nous allons montrer que *les numérateurs des dérivées symboliques* $\frac{dp}{d\omega_\sigma{}^p}\frac{S'}{S}$ *sont des semi-invariants* (*).

En faisant

$$S' = a_0a_2 - a_1{}^2, \quad S = a_0{}^2, \quad \frac{d}{d\omega_\sigma} = a_1\frac{d}{da_0} + a_2\frac{d}{da_1} + \dots,$$

on a le théorème de M. D'Ocagne, que nous avons déjà eu l'occasion de citer.

Pour démontrer le théorème en général, il suffit d'observer que si l'on pose

$$\frac{d^p}{d\omega_\sigma{}^p}\frac{S'}{S} = \frac{\chi_p}{S^{p+1}},$$

(*) L'indice p est nécessairement un nombre entier.

on a

$$\chi_{p+1} = S\frac{d\chi_p}{d\omega_\sigma} - (p+1)\chi_p\frac{dS}{d\omega_\sigma} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Par l'application du principe exposé ci-dessus, on peut voir que χ_{p+1} est un semi-invariant, si χ_p est lui-même un semi-invariant : en effet, en comparant les formules (3) et (4), on a $\chi_{p+1} = \frac{E}{S_\sigma}$, pour $R = \chi_p$, $R_\rho = R_\sigma = (p+1)S_\sigma$. Pour $p = 0$, χ_p est égal au semi-invariant S'; par suite, χ_p est en général un semi-invariant.

Remarque. — Comme conséquence du résultat précédent, on a cette propriété :

Les numérateurs des dérivées symboliques

$$\frac{d^{p+p'+\cdots}}{d\omega_\sigma{}^p d\omega_{\sigma_1}{}^{p'}\ldots}\frac{S'}{S}$$

sont des semi-invariants (p, p',... désignent des nombres entiers; σ, σ',... désignent des groupes distincts de séries de quantités analogues à (a) et S, S′ sont supposés des mêmes degrés par rapport à σ, σ',...).

Comme exemple, soient $S = a'_0$, $S' = a_0$; ces semi-invariants sont du même degré par rapport au groupe σ formé de (a), (a'); le symbole $\frac{d}{d\omega_\sigma}$ s'écrira ici :

$$\left\{a_1\frac{d}{da_0} + a_2\frac{d}{da_1} + \cdots\right\} + \left\{a'_1\frac{d}{da'_0} + a'_2\frac{d}{da'_1} + \cdots\right\}.$$

On a

$$\frac{d}{d\omega_\sigma}\frac{a_0}{a'_0} = \frac{a_1a'_0 - a_0a'_1}{a'_0{}^2},$$

$$\frac{d^2}{d\omega_\sigma{}^2}\frac{a_0}{a'_0} = \frac{a_2a'_0{}^2 - 2a_1a'_0a'_1 - a_0a'_0a'_2 + 2a_0a'_1{}^2}{a'_0{}^3}:$$

les numérateurs de ces deux expressions sont des semi-invariants.

Soient encore $S = a_0 a'_0$, $S' = a_0 a_2 - a_1^2$, deux semi-invariants du second degré par rapport au même groupe σ que précédemment; on a

$$\frac{d\,S'}{d\omega_\sigma S} = \frac{a_3 a_0^2 a'_0 - 2a_2 a_1 a_0 a'_0 - a_2 a_0^2 a'_1 + a_1^2 (a_0 a'_1 + a_1 a'_0)}{a_0^2 a'^2_0},$$

et dans cette expression, le numérateur est encore un semi-invariant.

4. Désignons comme précédemment par λ une quantité isobarique et homogène pour laquelle on a $\frac{d\lambda}{d\zeta} = S$ (*). Cette quantité λ sera de la forme $\frac{1}{s}\frac{dS}{d\eta} + S'$ (**), si S' représente un semi-invariant des mêmes degrés que S, pour lequel le poids est supérieur d'une unité à celui de S.

Par la substitution linéaire $x_1 = X_1 - X_2 \frac{\lambda}{S}$, $x_2 = X_2$, *tout covariant binaire se transforme de telle façon que ses nouveaux coefficients ont pour numérateurs des semi-invariants.*

Soit le covariant

$$C = C_0 x_1^\mu + \binom{\mu}{1} C_1 x_1^{\mu-1} x_2 + \cdots + C_\mu x_2^\mu .$$

Par la transformation linéaire $x_1 = X_1 - X_2 \frac{\lambda}{S}$, $x_2 = X_2$, ce covariant devient

$$\sum_{i=0}^{\mu} \binom{\mu}{i} C_i \left(X_1 - \frac{\lambda}{S} X_2\right)^{\mu-i} X_2^i .$$

(*) S désigne comme ci-dessus un semi-invariant.

(**) Dans le cas de $s = 0$, on écrirait λ sous la forme $\frac{1}{S\sigma}\frac{dS}{d\omega_\sigma} + S'$, en conservant les notations précédentes.

Le coefficient de $X_1^j X_2^{\mu-j}$ dans cette expression est $\frac{K_j}{S^{\mu-j}}$, si l'on pose

$$K_j = \sum_{i=0}^{\mu-j} \binom{\mu}{i} C_i \binom{\mu-i}{j} (-\lambda)^{\mu-i-j} S^i.$$

La quantité K_j est composée de termes isobariques et homogènes. En tenant compte de la condition $\frac{dS}{d\zeta} = 0$, on a

$$\frac{dKj}{d\zeta} = \sum_{i=0}^{\mu-j} \frac{dC_i}{d\zeta} \binom{\mu}{i} \binom{\mu-i}{j} (-\lambda)^{\mu-i-j} S^i$$

$$- \sum_{i=0}^{\mu-j} C_i \binom{\mu}{i} \binom{\mu-i}{j} (\mu-i-j)(-\lambda)^{\mu-i-j-1} \frac{d\lambda}{d\zeta} S^i.$$

On a par supposition $\frac{d\lambda}{d\zeta} = S$; par une propriété connue des covariants, on a aussi :

$$\frac{dC_i}{d\zeta} = iC_{i-1}.$$

De là :

$$\frac{dKj}{d\zeta} = \sum_{i=0}^{\mu-j} i \binom{\mu-i}{j} \binom{\mu}{i} C_{i-1} (-\lambda)^{\mu-i-j} S^i$$

$$- \sum_{i=0}^{\mu-j} (\mu-i-j) \binom{\mu-i}{j} \binom{\mu}{i} C_i (-\lambda)^{\mu-i-j-1} S^{i+1}.$$

La deuxième somme peut s'écrire

$$\sum_{i=1}^{\mu-j} i \binom{\mu-i}{j} \binom{\mu}{i} C_{i-1} (-\lambda)^{\mu-j-i} S^i;$$

par suite, on a

$$\frac{dKj}{d\zeta} = 0;$$

c'est ce qui démontre la proposition énoncée.

Cas particulier. — Si l'on prend pour le semi-invariant S, la source C_0 du covariant C, on pourra poser $\lambda = C_1$, ce qui prouve cette propriété :

Par la substitution linéaire $a_1 = X_1 - X_2\frac{C_1}{C_0}$, $x_2 = X_2$, le covariant $C_0 x_1^{\mu} + \frac{\mu}{1} C_1 x_1^{\mu-1} x_2 + \ldots$ se transforme de telle façon que ses nouveaux coefficients ont pour numérateurs des semi-invariants.

Si l'on suppose plus particulièrement le covariant C réduit à une forme, on retrouve un théorème connu.

—

Sur l'alcool éthylique bichloré $Cl^2CH - CH^2(OH)$;
par Maurice Delacre.

A l'alcool éthylique $CH^3\,CH^2\,(OH)$ correspondent trois dérivés chlorés de nature alcoolique :

$$Cl\,CH^2 - CH^2(OH)$$
$$Cl^2\,CH - CH^2(OH)$$
$$Cl^3\,C - CH^2(OH).$$

Le premier et le troisième sont connus; le premier est la monochlorhydrine éthylénique de M. Wurtz (*), le troisième a été obtenu en 1881 (**) par M. Garzarolli-Thurn-

(*) *Annales de chimie et de physique* (3), t. XL, p. 418.

(**) *Liebig's Annalen*, t. CCX, p. 62 et CCXXIII, p. 162.

lachk dans l'action du zinc-éthyle sur le chloral. Le second reste à faire.

Ayant besoin de ces corps pour obtenir certains dérivés chlorés de l'éther acétique $CH^3\,CO - O - CH^2\,CH^3$, dont j'ai repris l'étude générale à l'invitation de M. Louis Henry, j'ai dû m'efforcer d'obtenir aussi l'alcool bichloré. Cette recherche avait de plus l'avantage de contribuer à compléter nos connaissances sur les dérivés chlorés de l'aldéhyde acétique.

En faisant agir le zinc-éthyle sur l'aldéhyde acétique, M. Wagner (*) a obtenu un produit d'addition $CH^3.CH(C^2H^5).Zn.O.C^2H^5$, à l'aide duquel il est arrivé au méthyl-éthyl-carbinol $CH^3.CH<^{C^2H^5}_{OH}$.

A la suite de cet important travail, M. Garzarolli-Turnlachk a entrepris des expériences nombreuses au sujet de l'action du zinc-méthyle et du zinc-éthyle sur les aldéhydes chlorées; il en a conclu que le zinc-méthyle seul exerce sur ces corps une action parallèle à celle qui a été étudiée par M. Wagner et permet d'obtenir des alcools secondaires ; avec le zinc-éthyle l'auteur n'a observé que la réduction de l'aldéhyde en alcool primaire correspondant. C'est ainsi que M. Garzarolli-Thurnlachk est arrivé à préparer l'alcool trichloré.

$$Zn<^{C^2H^5}_{C^2H^5} + CCl^3.COH = {}^{CCl^3.CH^2O}_{C^2H^5}>Zn + C^2H^4$$

$$Zn<^{O.CH^2.CCl^3}_{C^2H^5} + 2H^2O = CCl^3.CH^2.OH + Zn(OH)^2 + C^2H^6.$$

Il était à prévoir que la réaction du zinc-éthyle fournirait de l'alcool bichloré. L'expérience a confirmé cette prévision.

(*) *Liebig's Annalen*, t. CLXXXI, p. 261.

Préparation de l'aldéhyde bichlorée.

L'acétal bichloré dont je suis parti pour préparer ce corps a été obtenu à l'aide de la méthode de M. Lieben (*). J'ai traité environ soixante litres d'alcool par ce procédé et il m'a toujours donné un produit remarquablement pur. J'obtiens environ 120 grammes d'acétal bichloré pur par litre d'alcool. Pour quinze litres d'alcool il faut employer approximativement 200 kilogrammes d'acide chlorhydrique. La rectification de l'huile chloro-alcoolique se fait d'une façon très nette et une distillation suffit pour l'amener à un état de pureté satisfaisant. Le produit bout à 176°, et rien ne distille au-dessus de 180°.

J'ai essayé de faire la même opération avec de l'alcool mauvais goût, mais je n'ai pas eu à me féliciter de cette tentative. La rectification du produit est difficile et les rendements sont peu favorables : 9 $^1/_2$ litres d'alcool mauvais goût (80°) ont donné 1,900 grammes de produit précipité par l'eau ; j'en ai extrait tout au plus 400 grammes d'acétal bouillant, sans point fixe, entre 170° et 185°. J'avais obtenu pour 7 litres d'alcool rectifié 1,360 grammes d'huile chloro-alcoolique et 900 grammes d'acétal bichloré.

M. Krey (**) a modifié le procédé de M. Lieben en oxydant préalablement l'alcool avec l'acide sulfurique et le bioxyde de manganèse. J'ai traité une quinzaine de kilogrammes d'alcool par ce moyen; les quantités de produit

---

(*) *Comptes rendus*, t. XLIV (1857).

(**) *Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturwiss.* [2] 3. *Zweites Supplementheft*, p. 84 (1876).

brut sont beaucoup plus considérables que par le procédé primitif, mais la purification en est difficile et exige plusieurs distillations. La quantité de produit bouillant (sans point fixe) entre 170° et 185° est beaucoup réduite dans ces rectifications, et finalement le rendement n'est guère meilleur que celui de la méthode de M. Lieben. De plus, l'oxydation de grandes quantités d'alcool est une opération peu pratique dans un laboratoire.

L'acétal bichloré a été traité par le procédé que MM. Adam et Grimaux ont décrit en passant (*). Avec de l'acétal bichloré bouillant fixe à 176° l'opération ne nécessite aucune précaution et l'on peut distiller à feu nu. Le mélange se sépare en deux couches qui restent claires ou peu colorées pendant toute la durée de l'opération. On arrête la distillation lorsque la couche supérieure a disparu. Il se dégage à la fin de l'éther éthylique; les équations suivantes rendent compte de ce fait :

$$CHCl^2.CH<\begin{matrix}OC^2H^5\\OC^2H^5\end{matrix} + SO^4H^2 = CHCl^2.CH<\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + SO^2<\begin{matrix}OC^2H^5\\OC^2H^5\end{matrix}$$

$$SO^2<\begin{matrix}OC^2H^5\\OC^2H^5\end{matrix} + H^2O = SO^2<\begin{matrix}OH\\OC^2H^5\end{matrix} + C^2H^5.OH$$

$$SO^2<\begin{matrix}OH\\OC^2H^5\end{matrix} + C^2H^5.OH = SO^4H^2 + \begin{matrix}C^2H^5\\C^2H^5\end{matrix}>O.$$

Le produit ainsi préparé se conserve tout à fait incolore et ne contient que peu d'acide chlorhydrique; sa déshydratation se fait aussi bien et aussi facilement que celle du chloral.

(*) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXXIV, p. 29.

L'acétal préparé d'après les indications de M. Krey m'a donné des résultats inégaux et dans tous les cas moins satisfaisants; le mélange d'acétal et d'acide sulfurique brunit rapidement, quelquefois dès l'application de la chaleur; il se dégage beaucoup d'acide chlorhydrique et le produit brunit rapidement.

En réalité, rien n'est plus simple que la préparation de l'aldéhyde avec de l'acétal pur, et c'est probablement à l'impureté du produit primitif qu'il faut attribuer les difficultés que les chimistes ont rencontrées dans cette préparation, difficultés qu'attestent les modifications que l'on a apportées au procédé primitif de M. Paterno.

L'aldéhyde qui a servi à l'étude de la réaction faisant l'objet de ce travail a été déshydratée par deux distillations avec de l'acide sulfurique concentré; je l'ai ensuite rectifiée pour ne recueillir que ce qui distille entre 85° et 90°; ce qui passe au-dessus de 90° se polymérise : preuve de la déshydratation complète du produit.

L'aldéhyde est mélangée à son volume au moins d'éther anhydre traité par le sodium; elle se conserve bien dans ces conditions.

Action du zinc-éthyle sur l'aldéhyde bichlorée.

Dans un ballon rempli d'anhydride carbonique sec, on introduit une certaine quantité d'éther traité soigneusement par le sodium, puis une quantité connue de zinc-éthyle. On ferme rapidement le ballon à l'aide d'un bouchon percé de deux trous : le premier livre passage à un entonnoir à robinet dont la douille plonge dans l'éther, le second à un tube recourbé qui se rend sous le mercure. Le ballon plonge dans l'eau froide.

On introduit, peu à peu, à l'aide de l'entonnoir, la solution éthérée d'aldéhyde dans le ballon; la réaction est extrêmement vive; à la température de la glace fondante, elle est cependant beaucoup moins énergique. Il se dégage un gaz.

Dans une opération spéciale, j'ai chassé ce gaz par un courant d'acide carbonique sec, en le forçant à passer par un flacon laveur contenant de l'acide sulfurique, puis par un tube à boules contenant du brome. Celui-ci, traité par l'eau alcaline, a laissé déposer quelques gouttes d'un liquide incolore, oléagineux, possédant l'odeur suave et pénétrante du bromure d'éthylène; desséché par $CaCl^2$ et filtré, j'ai pu déterminer avec une grande netteté son point d'ébullition, à l'aide du procédé de M. A. Siwoloboff (*).

J'ai d'abord fait agir l'aldéhyde bichlorée sur le zinc-éthyle molécule à molécule; le mélange reste clair; il réagit énergiquement sur l'eau en dégageant un gaz; en ajoutant suffisamment de ce liquide, puis de l'acide chlorhydrique pour dissoudre l'hydroxyde de zinc, on peut extraire le produit par l'éther. Les opérations que j'ai faites de cette façon ne m'ont jamais conduit qu'à un résultat défectueux. En réalité, le défaut de ce mode d'opérer résidait surtout dans le faible rendement, qui m'a empêché, malgré un long travail, de faire une distillation fractionnée en règle. A la distillation dans les ballons ordinaires, ce produit extrait par l'éther s'est comporté comme le produit que j'ai préparé par la suite et sur lequel ont porté exclusivement mes recherches.

La modification que j'ai apportée à cette façon d'opérer

(*) *Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. Neunzehnter Jahrgang*, p. 795. 1886.

est l'emploi de deux molécules d'aldéhyde au lieu d'une. L'emploi de ces proportions me semble concorder mieux avec l'idée qu'on aurait pu se faire de la réaction d'après les formules qui la représentent. La formule rationnelle du zinc-éthyle étant $Zn<^{C^2H^5}_{C^2H^3}$, il me semble difficile d'admettre que le corps isolé par M. Garzarolli-Thurnlachk $Zn<^{OCH^2.CCl^3}_{C^2H^5}$ représente l'état final de la réaction (*), et si l'on admettait l'inaptitude du second groupement C^2H^5 à réagir de la même façon, on pourrait dire que la formule du zinc-éthyle laisse inexpliquées certaines réactions.

Après tout dégagement de gaz à la suite de l'addition de la première molécule, j'ai ajouté, petit à petit, une quantité d'aldéhyde correspondant à la moitié du poids moléculaire; le dégagement gazeux s'est manifesté d'une façon continue et il s'est produit tant que je n'ai pas dépassé la proportion de deux molécules d'aldéhyde bichlorée pour une de zinc-éthyle.

Dans ces conditions, il se dépose un produit zincique dont la précipitation se fait plus ou moins rapidement, selon que l'opération a été menée plus ou moins vite ou à une température plus ou moins basse; ordinairement la précipitation est achevée le lendemain; cependant, dans une opération conduite très lentement et très régulièrement, j'ai vu le mélange rester clair pendant deux journées d'été; à la chaleur de la main des flocons se forment qui gagnent rapidement le fond du ballon. Lorsque la quantité d'éther est insuffisante, on obtient une masse semi-transparente et qui coule à peine; on peut amener la séparation du produit

---

(*) Il est à remarquer que ce corps réagit sur l'eau comme le zinc-éthyle lui-même, par le groupement C^2H^5.

par l'addition d'une quantité convenable d'éther. Quelle que soit la façon dont il s'est précipité, ce produit zincique forme au sein de l'éther une masse semi-solide jaunâtre; lorsqu'on lui enlève l'éther par un séjour dans le vide ou simplement à l'air libre, elle se divise en petites masses amorphes, cassantes, et qui paraissent formées de pellicules superposées. L'éther dissout peu ce corps, assez cependant pour qu'on ne doive pas négliger la partie entrée en solution.

J'ai fait quelques essais d'analyse de ce composé, mais je ne puis compter sur la pureté des produits que j'ai eus entre les mains. Il est naturel d'admettre que ce précipité entraîne avec lui une partie de l'aldéhyde que l'on emploie toujours en excès; des lavages à l'éther sont d'ailleurs incapables de purifier le produit qui ne peut s'y délayer. Une seconde difficulté réside dans l'élimination complète de l'éther, élimination que l'on ne peut favoriser en pulvérisant la substance à cause de sa grande altérabilité à l'air.

Le dosage de zinc par calcination, après évaporation avec de l'acide nitrique fumant, a donné les chiffres suivants :

18,52 18,36 18,83 17,54 17,7 17,45.

En dissolvant le produit dans l'eau acidulée par HCl, j'ai obtenu par précipitation à l'aide du carbonate de soude 17,92 et 18,19.

0,3728 grammes de substance, traités par la chaux, ont donné 0,6658 grammes de chlorure d'argent et 0,0223 grammes d'argent métallique.

0,4210 grammes ont donné, par la même méthode, 0,7546 grammes de chlorure d'argent et 0,0150 grammes d'argent.

Ce qui fait, pour cent, respectivement

46,07 et 45,49.

I. 0,4068 grammes de substance, brûlés par CuO dans un tube en baïonnette, ont donné 0,0897 grammes d'eau et 0,2759 grammes de CO^2.

II. 0,7712 grammes ont donné, par la même méthode, 0,1563 grammes d'eau et 0,4828 grammes d'anhydride carbonique.

III. 0,6562 grammes, traités de même, ont donné 0,1522 grammes d'eau et 0,4729 grammes de CO^2.

Le calcul de ces données conduit aux résultats suivants :

	I	II	III
G %	18,5	17,04	19,65
4 %	2,45	2,25	2,57

Les prises d'essai de toutes ces analyses ont été faites sur des substances d'origine différente et conservées pendant un temps variable; cette conservation s'est faite soit dans un courant de CO^2 sec, soit au-dessus de l'acide sulfurique dans l'air raréfié (pr. 20^{mm}.).

On ne saurait certainement s'appuyer sur des analyses aussi peu concordantes pour établir la composition de ce produit. Qu'il me soit permis, cependant, de rapprocher de ces résultats la composition centésimale de $(CHCl^2.CH^2O)^2Zn$.

C %	16,38
H %	2,04
Cl %	48,46
Zn %	22,18

On voit par là que les quantités de zinc seules ne

souffrent pas le parallèle grossier que j'essaye d'établir entre cette formule et le résultat de mes analyses. En fait, je ne vois pas le moyen de déterminer, à quelques grammes près, les quantités de zinc-éthyle que l'on emploie, et il s'en perd toujours lorsqu'on le transvase; d'autre part, il est possible que l'alcoolate de zinc bichloré $(CHCl^2.CH^2O)^2$ Zn polymérise l'aldéhyde en excès et l'entraîne. L'hypothèse d'une polymérisation me paraît expliquer le dépôt capricieux du produit zincique qui vient de m'occuper.

Ce produit zincique projeté dans l'eau s'y décompose sans échauffement sensible et sans aucun dégagement de gaz. On ajoute assez d'acide chlorhydrique pour dissoudre l'hydroxyde de zinc qui est mis en liberté, puis on reprend par un volume d'éther. Dans les opérations ordinaires, j'ai traité directement par l'eau le mélange de produit zincique et d'éther, après m'être assuré qu'il n'y avait pas de différence entre les produits obtenus par les deux méthodes.

L'éther, décanté à l'aide d'un entonnoir à robinet, est distillé au bain-marie. Le résidu, abandonné au repos pour séparer quelques gouttes d'eau qui se déposent, est lavé avec un peu d'eau, puis décanté après un long repos. On le place ensuite dans une capsule au-dessus de l'acide sulfurique sous une cloche où l'on réduit graduellement la pression à 20 millimètres; on le laisse ainsi séjourner pendant plusieurs jours, en changeant souvent l'acide sulfurique. J'ai essayé à plusieurs reprises, mais sans succès, de faire cristalliser le liquide ainsi obtenu. Il est très épais, jaune-paille; son odeur est agréable et ne se rapproche nullement de celle de l'aldéhyde bichlorée. Dans une opération où j'ai employé 220 grammes d'aldéhyde bichlorée, j'ai obtenu 190 grammes de ce produit.

J'ai ensuite procédé à la distillation de ce liquide, au bain d'huile et sous une pression de 20 millimètres. Le produit commence à passer vers 60° et le thermomètre s'élève graduellement à 110°: à ce moment toute la surface du liquide bouillonne, signe certain d'un dégagement de gaz; à 130° la masse est tout à fait noire et se boursoufle beaucoup, le produit qui distille est cependant toujours incolore; le thermomètre s'élève ainsi jusque 150° ou 155° (température du bain d'huile : 200°). Lorsque toute distillation a cessé, il reste dans le ballon une petite quantité de matière charbonneuse; l'atmosphère du ballon est fortement acide. Le tube de caoutchouc qui conduit à l'aspirateur, fortement endommagé après quelques opérations, témoigne du dégagement d'acide chlorhydrique.

Tout le produit distillé, recueilli en bloc, est fractionné à l'aide d'un appareil Le Bel-Henninger à six boules :

I. Portion bouillant de 60° à 140°; la majeure partie de cette fraction passe entre 130° et 140°; je la soumets à une seconde distillation et j'en retire :

1° Une partie qui distille au-dessus de 140° et que je réunis aux autres portions.

Ce qui distille entre 98° et 140° est insignifiant.

2° Une partie qui bout très fixe à 98° et cristallise par refroidissement; c'est l'hydrate d'aldéhyde bichlorée;

II. Portion bouillant de 140° à 150°. C'est de l'alcool bichloré à peu près pur.

A 150° ou 155° j'enlève l'appareil de Le Bel et je continue la distillation sous pression raréfiée jusqu'a ce que des cristaux apparaissent dans le tube abducteur du ballon à distillation. Je cesse alors de distiller; en se refroidissant, le liquide qui reste dans le ballon se prend en un gâteau cristallin.

L'étude de ce dernier corps m'occupe en ce moment, et

je réserve, pour les publier au complet, les observations concernant ses propriétés et les données analytiques que je possède.

Une opération dans laquelle j'ai employé 91 grammes de zinc-éthyle et 175 grammes d'aldéhyde bichlorée m'a donné environ :

40 gr. d'aldéhyde bichlorée hydratée,
55 gr. d'alcool bichloré,
27 gr. de produit cristallisé brut.

Avant de passer à l'étude de l'alcool bichloré, je dois faire quelques remarques au sujet de la distillation dans le vide dont il a été question plus haut.

L'aldéhyde séparée provient, au moins en majeure partie, d'une décomposition qui se fait au sein de la masse pendant la distillation. J'ai été amené à admettre ce fait en observant que jamais à la première distillation il ne se forme des cristaux dans le tube abducteur, quelle que soit d'ailleurs la lenteur avec laquelle on opère. J'ai indiqué cependant plus haut que l'apparition de ces cristaux était le guide le plus sûr que j'aie pu trouver pour la séparation de ceux-ci. Si cette cristallisation ne se fait pas, c'est qu'il se forme, en même temps que les cristaux, de l'aldéhyde bichlorée. Trois arguments d'ordre expérimental peuvent servir de preuves à cette assertion :

1° Il est incontestable que, à 130°, sous une pression de 20 millimètres, toute l'aldéhyde libre doit être distillée après un temps convenable. J'ai arrêté une distillation à ce degré. Le résidu noir et très épais est traité par l'éther de pétrole chaud. La solution incolore et d'une parfaite limpidité est introduite dans une éprouvette; elle se trouble et ne reprend sa limpidité que lorsqu'elle est tout à fait

refroidie; il s'est alors déposé au fond de l'éprouvette un liquide épais qui, placé à l'air, finit par affecter l'aspect et la consistance de l'aldéhyde bichlorée polymérisée. Quant à la solution, on la laisse s'évaporer à la température ordinaire dans une éprouvette étroite; avec beaucoup de patience on voit s'attacher aux parois des houppes cristallines du corps que j'ai mentionné plus haut;

2° En recueillant à part le liquide qui distille à 150° (pression : 20 millimètres), j'y ai reconnu l'aldéhyde bichlorée à son odeur caractéristique et à ce que, additionné d'une goutte d'acide sulfurique, il précipite un corps blanc, insoluble dans l'eau et qui s'attache aux parois du tube à essais;

3° Enfin, j'ai soumis à une distillation fractionnée, à l'aide d'un appareil Le Bel-Henninger, une quantité assez considérable de produits bouillant au-dessus de 120° (pression : 20 millimètres). J'en ai retiré une petite quantité de produit bouillant exactement à 98° et s'épaississant par la conservation.

J'attendrai, pour tirer des conclusions de ces faits, que l'étude du produit cristallisé que j'ai signalé soit terminée, et il est possible que la constitution de ce corps jette quelque lumière sur la nature du produit zincique lui-même.

Alcool bichloré et ses dérivés.

La partie de liquide recuelllie entre 140° et 150°, dans la distillation fractionnée dont j'ai donné les détails plus haut, est soumise à deux nouvelles opérations dans un appareil Le Bel-Henninger à six boules. Ces opérations ont toujours été conduites très lentement. J'ai recueilli sépa-

rément ce qui passe entre 145° et 146° et j'en ai déterminé le point d'ébullition en distillant une dernière fois dans un ballon ordinaire.

L'alcool bichloré bout à 146° sous la pression de 764^{mm},5 toute la colonne mercurielle étant dans la vapeur; il distille sans décomposition aucune.

C'est un liquide limpide et incolore, épais et visqueux; il ne cristallise pas dans un mélange réfrigerant de sulfate de soude et d'acide chlorhydrique. Sa densité à 15° est égale à 1,145.

Ce corps présente une odeur caractéristique qui se rapproche de celle de l'alcool ordinaire. Une goutte déposée sur la langue présente une saveur piquante et très aromatique qui se développe intantanément, mais disparaît très vite, pour faire place à une légère sensation de picotement assez durable.

Cette substance est peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther; elle réduit l'azotate d'argent ammoniacal; du chlorure de calcium fondu, que j'ai déposé dans un flacon rempli de ce produit, est resté inattaqué pendant plusieurs mois.

Voici les analyses que j'ai faites de ce produit :

I. 0,3169 grammes de substance brûlés par CuO dans un tube en baïonnette ont donné 0,1079 d'eau et 0,2386 grammes d'anhydride carbonique.

II. 0,3137 grammes ont donné par la même méthode 0,1085 grammes d'eau et 0,2400 grammes d'anhydride carbonique.

III. 0,4725 grammes de substance traités par la chaux ont donné 1,1643 de chlorure d'argent.

IV. 0,2703 grammes traités par la méthode de Carius ont donné 0,6548 grammes de AgCl.

V. 0,2151 grammes par la même méthode ont donné 0,5215 de chlorure d'argent.

VI. 0,3653 grammes par la même méthode ont donné 0,8848 de chlorure d'argent.

Ces analyses conduisent à la formule minimum de $C^2H^4Cl^2O$.

	Trouvé						Calculé
	I	II	III	IV	V	VI	
C	20,58	20,86	—	—	—	—	20,87
H	3,81	3,84	—	—	—	—	3,47
Cl	—	—	60,92	59,89	59,99	59,88	61,74

Voici les données de la densité de vapeur déterminée par la méthode de Hofmann.

Poids de la substance . .	0,0489
Pression	765 mm.
Mercure soulevé. . . .	643 mm.
Tension de la vapeur . .	122 mm.
Volume de la vapeur . .	81$^{c.c.}$,8
Température	100°

Ces chiffres conduisent à la densité 3,93; la formule minimum trouvée plus haut correspond à une densité de 3,97 ; c'est donc bien aussi la formule moléculaire.

Une formule aussi simple ne peut pas représenter des fonctions bien complexes, et l'étude de quelques réactions a suffi à me convaincre que le corps en présence n'était autre que l'alcool éthylique bichloré $CH\,Cl^2.CH^2\,(OH)$.

Je décrirai ces réactions non par ordre d'importance, mais en adoptant une disposition qui me semble plus claire.

Action de l'acide nitrique fumant. — L'alcool bichloré est attaqué assez difficilement par ce réactif; à froid l'action est peu sensible, mais dès que l'on vient à chauffer, il se dégage d'abondantes vapeurs nitreuses. Après avoir chauffé pendant trois heures l'alcool avec un excès d'acide nitrique, on distille directement. Le thermomètre s'élève peu à peu jusque 150° à 160° tandis que l'excès d'acide nitrique, l'alcool non attaqué et $CH^2\ Cl^2.CH^2.O.NO^2$ passent à la distillation; puis il s'élève tout d'un coup à 191°.

Le produit qui passe à cette température est incolore et soluble dans l'eau; il exerce sur la peau une action vésicante extrêmement énergique comme l'acide bichloroacétique.

Sa densité de vapeur, déterminée par la méthode de Hofmann, a donné le chiffre 4,23; $CH\ Cl^2.COOH$ correspond à une densité de 4,45.

Action du pentachlorure de phosphore. — Le pentachlorure de phosphore et l'alcool bichloré donnent lieu, par leur contact, à un dégagement abondant d'acide chlorhydrique; dès qu'il se ralentit, on chauffe au bain-marie jusqu'à ce que la réaction soit achevée. On verse le produit dans l'eau froide; la couche huileuse qui se dépose est lavée à l'eau alcaline, séparée à l'aide d'un entonnoir à robinet et desséchée au moyen du chlorure de calcium. Le liquide filtré est soumis à la distillation; le thermomètre s'élève directement à 110° et de là graduellement jusque 150°, température à laquelle il y a décomposition; ce qui passe avant 140° est distillé de nouveau; on en sépare une portion qui bout à 114°-115° et possède l'odeur suave et pénétrante de $\begin{matrix} CHCl^2 \\ | \\ CH^2Cl \end{matrix}$. Sa densité à l'état liquide déterminée sur une petite quantité a été trouvée égale à 1,391.

Action du tribromure de phosphore. — L'opération est conduite comme celle qui précède; le produit commence à bouillir à 130° et le thermomètre s'élève peu à peu jusque 150°, tandis qu'il se dégage de l'acide chlorhydrique et qu'il se manifeste une forte odeur d'hydrogène phosphoré; à 155° il se fait une brusque décomposition. A la seconde distillation, le produit recueilli entre 130° et 150° a passé entièrement à 138° (pression 767^{mm}).

Il est intéressant de rappeler que M. Louis Henry est arrivé à ce même produit $\begin{matrix}CHCl^2\\|\\CH^2Br\end{matrix}$ en faisant agir $SbCl^5$ sur $CH^2Br - CHCl\,Br$ ou $CH^2Br - CHBr^2$ et qu'il lui a assigné le point d'ébullition 137°-138° (*).

C'est un liquide incolore doué d'une odeur très agréable. Sa densité à 15° = 1,238.

0,4315 grammes de ce produit traités par la méthode de Carius m'ont donné 1,1007 grammes de chlorure d'argent et 0,0117 d'argent métallique. Ces chiffres correspondent à 259 °/$_0$ de sel d'argent; la quantité théorique est 267.

J'ai déterminé la densité de vapeur de ce produit, à l'aide de la méthode de M. V. Meyer, dans la vapeur d'aniline. Voici les données :

Poids de la substance	0,0608
Volume gazeux	7,5 c.c.
Température	13°,5
Pression	761°,5
Densité trouvée.	6,59
Densité calculée pour $\begin{matrix}CHCl^2\\|\\CH^2Br\end{matrix}$ . .	6,15

(*) *Comptes rendus*, t. XCVII, p. 1491 (1883).

Cette erreur ne s'écarte pas de celles qui sont admises par M. Meyer lui-même.

J'ai essayé de préparer au moyen de l'iodure de phosphore le dérivé iodé de l'alcool bichloré. Quoique l'expérience ait porté sur vingt grammes d'alcool, je n'ai pu arriver à aucun résultat. Le produit est tellement épais qu'il s'attache en grande partie aux parois du vase lorsqu'on veut le précipiter par l'eau; le peu de produit que j'ai obtenu s'est complètement décomposé lorsque j'ai voulu le distiller. J'espère arriver à de meilleurs résultats avec l'acide iodhydrique; c'est ce que je me propose d'essayer. L'étude de l'action de la potasse alcoolique sur $\begin{matrix}CHCl^2\\|\\CH^2I\end{matrix}$ offre en effet un intérêt tout particulier. M. Louis Henry, dans ses recherches sur l'action de ce réactif sur les produits d'addition des corps haloïdes à l'éthylène substituée, a dû forcément agir sur le mélange $\begin{matrix}CH\,Cl^2\\|\\CH^2I\end{matrix} + \begin{matrix}CH\,Cl\,I\\|\\CH^2\,Cl\end{matrix}$ (*).

Action de l'acide nitro-sulfurique. — Dans un mélange refroidi de 20 grammes d'acide nitrique à 40° et de 30 grammes d'acide sulfurique à 66°, j'ai versé peu à peu 10 grammes d'alcool bichloré. Le mélange se trouble; après quelques minutes je le verse dans l'eau froide; le liquide plus dense qui se dépose est traité par l'eau alcaline, decanté et desséché par $CaCl^2$; son poids est de 7 grammes. Soumis à la distillation, il passe presque complètement entre 153° et 155° (pr. 758^{mm}); je l'ai placé dans un exsiccateur contenant de la chaux pour lui enlever l'odeur nitrique qu'il possède. Distillé de nouveau, il

---

(*) *Comptes rendus*, t. XCVIII, p. 518.

passe à 155°-156° (pr. 767^{mm}) toute la colonne mercurielle étant dans la vapeur; après cette opération il est jaune et trouble, son odeur est fortement acide; cependant il redevient homogène par la conservation et perd en grande partie son acidité. Je l'ai placé de nouveau en présence de chaux vive.

Dans ces conditions le nitrate d'éthyle bichloré est un liquide incolore, doué d'une odeur éthérée pénétrante et agréable, d'une saveur sucrée et aromatique.

J'ai essayé de déterminer la densité de vapeur de ce corps par la méthode de M. V. Meyer dans la vapeur d'aniline, mais la chambre intérieure s'est remplie de vapeurs nitreuses et je n'ai pas eu besoin de faire le calcul pour m'apercevoir, d'après le volume gazeux, du chiffre trop faible que j'aurais obtenu.

Par la méthode d'Hofmann dans la vapeur de Xylol j'ai obtenu 5,56; la formule $CH\,Cl^2.CH^2.O.NO^2$ exige 5,53. Voici les données de l'expérience :

Pression	762,5
Tension de la vapeur . .	41,5
Volume de la vapeur . .	49,15
Poids de la substance . .	0,0128

J'ai fait le dosage de chlore par la méthode de Carius. Les résultats sont un peu forts; cette méthode pourtant m'a donné constamment des quantités trop faibles. Je crois que cette erreur est une conséquence de la dissociation que j'ai mentonnée plus haut.

I. 0,5251 grammes de substance ont donné 0,9804 de chlorure d'argent.

II. 0,4648 grammes ont fourni 0,8708 grammes de chlorure d'argent.

Trouvé		Calculé
I	II	
46,16	46,52	44,37

Action du chlorure d'acétyle. — La préparation de l'acétate de l'alcool bichloré exige quelques soins tant à cause de la volatilité du réactif que de l'insolubilité dans l'eau de l'alcool bichloré; de sorte que, s'il y a un excès de ce dernier, toute séparation devient impossible, vu les quantités sur lesquelles on opère ordinairement. Faute d'avoir pris ces précautions, très élémentaires d'ailleurs, j'ai longtemps méconnu la nature du produit en question et fixé son point d'ébullition une dizaine de degrés trop bas.

Dans un petit ballon entouré d'un mélange réfrigérant et communiquant avec un réfrigérant ascendant, j'ai introduit 20 grammes d'alcool bichloré, puis 14 grammes de chlorure d'acétyle pur. La réaction ne s'établit pas dans ces conditions; on enlève ensuite le mélange réfrigérant et on abandonne à la température ordinaire; la réaction est très lente; après quelques heures on chauffe à 30° ou 40° pendant 12 heures, en ajoutant à plusieurs reprises quelques gouttes de chlorure d'acétyle. Lorsque ce réactif est sans action sur le produit chauffé très légèrement, on distille le produit directement. Le thermomètre se maintient d'abord vers 50° pendant quelque temps, tandis que distille l'excès de chlorure d'acétyle; il s'élève ensuite rapidement à 165°; on recueille 24 grammes de produit entre 165° et 176° sans qu'il se manifeste la moindre décomposition. Redistillé, le produit passe à 166°-168° sous la

pression de 766mm,5 (toute la colonne mercurielle est dans la vapeur).

C'est un liquide limpide et incolore, doué d'une odeur forte et agréable, facile à distinguer de celle de son isomère le bichloro-acétate d'éthyle (éb. 156°). Sa saveur est aromatique et très piquante. Sa densité à 15°=1,104.

I. 0,4877 grammes de substance brûlés au moyen de Cu O dans un tube en baïonnette ont donné 0,1770 grammes d'eau et 0,5488 d'anhydride carbonique.

II. 0,2729 grammes ont donné, par la méthode de Carius, 0,4911 grammes de chlorure d'argent.

III. 0,3202 grammes ont fourni par la même méthode 0,5863 grammes de précité.

Ce qui fait pour cent :

	Trouvé			Calculé pour $\frac{CH^3.CO}{CHCl^2.CH^2}>O$
	I	II	III	
C	30,69	—	—	30,57
H	4,03	—	—	3,82
Cl	—	44,49	45,27	45,22

Sa densité de vapeur déterminée par la méthode de Hofmann dans la vapeur d'aniline a donné 5,74 au lieu de 5,42.

L'action des chlorures d'acétyle chlorés est plus facile à étudier que toutes les réactions précédentes; grâce à leur point d'ébullition élevé, les produits se séparent facilement et je donnerais la préférence à ces réactions si j'avais à caractériser de petites quantités d'alcool bichloré. Je décrirai d'ailleurs ces corps dans un travail spécial, en même temps que d'autres éthers acétiques chlorés.

Avant de terminer, je dois répondre à certaines objec-

tions qui pourraient être formulées au sujet de l'existence de l'alcool bichloré. Ce corps étant obtenu au moyen de l'aldéhyde bichlorée, on pourrait croire que je me suis fait illusion sur sa nature, et que je n'ai eu entre les mains que de l'aldéhyde polymérisée, son hydrate ou un mélange de ces deux corps.

La différence de composition centésimale de ces trois composés éloigne déjà cette supposition :

	$CHCl^2\,CH^2(OH)$	$CHCl^2.\,COH$	$CHCl^2.CH<^{OH}_{OH}$
	—	—	—
C %	20,86	21,23	18,01
H %	3,47	1,77	3,05
Cl %	61,73	62,83	54,2
Dens. de vapeur	3,97	3,90	4,52

On voit toute la différence qu'il y a, quant à la teneur en hydrogène, entre l'alcool bichloré et l'aldéhyde bichlorée. L'hydrate de l'aldéhyde bichlorée bout d'ailleurs au-dessous de 100°; cette seule circonstance empêche donc de le confondre avec l'alcool bichloré (éb. 146°). Celui-ci pourrait être pris à la vérité pour de l'aldéhyde bichlorée en partie polymérisée, laquelle passe souvent bien au delà de 100° à la distillation; mais la différence dans les propriétés organoleptiques des produits, la stabilité du composé que j'ai décrit et qui se conserve indéfiniment comme tel, éloigne l'idée de cette confusion.

Quoi qu'il en soit, les réactions de l'aldéhyde bichlorée et celles de l'alcool correspondant sont tout à fait différentes et donnent des produits d'une toute autre composition.

Il suffira de rapprocher ces réactions pour écarter tout doute sur l'individualité de l'alcool bichloré.

Le pentachlorure de phosphore donne, avec l'aldéhyde bichlorée, l'éthane tétrachlorée symétrique $CHCl^2.CHCl^2$ (éb. 147°). Au contraire $CHCl^2.CH^2Cl$, dont j'ai décrit plus haut la préparation à l'aide de l'alcool bichloré, bout à 114°-115°.

Le pentabromure de phosphore réagit sur l'alcool bichloré en donnant $CHCl^2.CH^2Br$ (éb. 138°). L'action de ce corps sur $CHCl^2.COH$ n'a pas été étudiée, mais il n'est pas douteux que l'on n'obtienne $CHCl^2.CHBr^2$ (éb. 195°-200°).

L'action du chlorure d'acétyle est particulièrement caractéristique. Le chlorure d'acétyle et l'alcool bichloré réagissent vivement et donnent naissance à un éther répondant à la formule $C^2H^6Cl^2O^2$ et bouillant à 166°. Rien de semblable ne se produit avec l'aldéhyde bichlorée; le mélange ne s'échauffe pas et ne dégage pas d'acide chlorhydrique; chauffés au bain-marie, en tube scellé, pendant quatre jours, ces deux corps se combinent, molécule à molécule, pour donner un produit bouillant à 185° et répondant à la formule $C^2H^5Cl^3O^2$. En voici l'analyse :

					Calculé pour $C^2H^5Cl^3O^2$	Calculé pour $C^2H^6Cl^2O^2$
C %	25,66	—	—	—	25,04	30,57
H %	2,86	—	—	—	3,13	3,82
Cl %	—	54,72 (*)	54,78 (*)	54,23 (**)	55,61	45,22

(*) Méthode de Carius.

(**) Méthode à la chaux.

Il est intéressant de comparer la série des alcools éthyliques chlorés à celle des acides correspondants.

	Ébullition.	Différence.		Ébullition.	Différence.
$CH^3.\ CH^2.\ OH$	78°		$CH^3.\ CO\ OH$	117°	
		52°			68°
$CH^2Cl.\ CH^2OH$	130°		$CH^2Cl.\ CO\ OH$	185°	
		16°			5°
$CHCl^2.\ CH^2OH$	146°		$CHCl^2.\ CO\ OH$	190°	
		5°			5°
$CCl^3\ \ CH^2OH$	151°		$GCl^3.\ \ CO\ OH$	195°	

La différence considérable que l'on constate entre les points d'ébullition des deux premiers termes de ces séries est un fait qui se généralise dans les séries d'acétates d'éthyle chlorés; j'espère y revenir bientôt.

Ce travail a été fait au laboratoire de M. le professeur L. Henry, à Louvain. C'est dire ce que je dois aux précieux et bienveillants conseils de ce savant maître. Je suis heureux de lui en témoigner ici la plus vive reconnaissance.

Le formiate de sodium comme réducteur dans l'analyse par voie sèche; par F. Nelissen, professeur à l'École du Génie civil de Gand.

On prépare le réactif en neutralisant avec de la soude dépourvue de sulfate, l'acide formique brut, obtenu par la distillation du mélange de glycérine, d'acide oxalique et d'eau. La solution du formiate est évaporée et le résidu est desséché à l'étuve vers 130°.

On sait qu'à une température élevée le formiate se décompose en hydrogène et en oxalate, et que celui-ci subit à

son tour une décomposition en oxyde de carbone et en carbonate de sodium.

$$2\ CO_2HNa = 2H + Na_2C_2O_4$$
$$Na_2C_2O_4 = Na_2CO_3 + CO.$$

Cet hydrogène naissant et cet oxyde de carbone réduisent si parfaitement que la réduction se produit même quand on se sert du feu d'oxydation. Le plomb, le cuivre, le bismuth, l'antimoine, l'argent apparaissent dès qu'on applique à l'essai mélangé avec du formiate le dard du chalumeau, même le dard d'oxydation.

La réduction des composés stannifères est chose assez difficile et l'on se voit fréquemment obligé de recourir dans ce cas à l'emploi du cyanure de potassium, malgré les propriétés désagréables de ce réactif.

Le formiate de sodium permet d'éviter cette difficulté : on chauffe d'abord au feu de réduction et jusqu'à fusion l'essai mélangé avec un fort excès de formiate de sodium, puis on applique vivement le dard d'oxydation, sans trop prolonger pourtant ce feu intense de peur de volatiliser l'étain. On voit alors les globules de ce métal nager dans la masse fondue. Si l'on chauffe dès le commencement au feu d'oxydation, il suffit de broyer sous l'eau la masse obtenue après fusion complète, et de la soumettre à la lévigation pour voir apparaître les paillettes aplaties de l'étain métallique.

La formation du hépar par le même réactif se produit avec une netteté remarquable : il suffit d'une trace de sulfate pour obtenir la tache noire sur l'argent métallique.

Le formiate bien desséché sert aussi à la recherche de l'arsenic dans le petit tube à calcination : s'il s'agit de réduire un arséniate, il est bon d'ajouter au mélange quelque peu de bisulfate de potassium.

Nous avons introduit le formiate de sodium comme réactif de la voie sèche depuis quelques années déjà dans le laboratoire de notre honoré maître, le professeur Swarts, à l'Université de Gand : il a toujours donné d'excellents résultats, même entre les mains de commençants, étrangers au maniement du chalumeau.

Recherche des sulfates alcalino-terreux par voie sèche; par F. Nelissen, professeur à l'École du Génie civil de Gand.

Une réaction simple et élégante permet de déceler la présence et la nature des sulfates alcalino-terreux. On dispose la flamme d'une lampe de Bunsen de manière à accentuer la flammèche jaune indiquant la zone de réduction supérieure; on porte dans celle-ci l'œillet du fil de platine auquel on a fait adhérer quelque peu de la substance pulvérisée; quelques secondes suffisent pour transformer une partie du sulfate en sulfure; on laisse refroidir dans le cône intérieur de la flamme et l'on applique ensuite sur l'œillet une gouttelette d'acide chlorhydrique étendu : il se produit une effervescence due au dégagement d'acide sulfhydrique, reconnaissable à son odeur. Le métal alcalino-terreux se trouve maintenant à l'état de chlorure; on introduit l'essai dans le manteau de la flamme à laquelle il communique la coloration caractéristique du métal alcalino-terreux qu'il renferme.

Enfin nous appelons l'attention sur une réaction souvent oubliée dans les manuels traitant de l'analyse par voie sèche. C'est la réaction alcaline de l'essai après la calcination au chalumeau. Pour ne conserver aucun doute sur la nature de cette réaction, on fait adhérer un peu de la

substance pulvérisée à l'œillet du fil de platine, on calcine au dard d'oxydation, on applique l'œillet sur un papier de tournesol rougi, et on mouille avec une gouttelette d'eau : les carbonates alcalino-terreux purs ou mélangés se décèlent par la réaction violemment alcaline de l'essai calciné.

Sur quelques dérivés du Propane; par C. Winssinger, ingénieur.

Dans la seconde partie du travail que M. W. Spring et moi avons eu l'honneur de présenter à l'Académie, sous le titre : *De l'action du chlore sur les combinaisons sulfoniques et sur les oxysulfures organiques* (1), il a été fait mention de divers dérivés propyliques nouveaux ou peu connus, dont l'étude spéciale a dû être ajournée comme étrangère au sujet du mémoire.

La présente note, que je prie l'Académie de bien vouloir accueillir, a pour objet de faire connaître la préparation et les propriétés principales de ces corps ainsi que de quelques autres qui se sont formés accidentellement au cours du travail.

1. *Hydrate de l'alcool orthopropylique.* — MM. Pierre et Puchot ont contesté (2) l'existence d'un hydrate défini

---

(1) *Bulletin de l'Académie*, 3e série, t. IV, n° 8, 1882.

(2) Voir *Dictionnaire de Chimie de Würtz*, t. II, p. 1212. Les nombreux mémoires de MM. Pierre et Puchot publiés dans les Comptes rendus, au sujet des composés propyliques, ne comportent aucun passage relatif à cette opinion.

de cet alcool, tandis que d'autres chimistes l'admettent et lui attribuent la formule

$$C^3H^8O + H^2O.$$

D'après ces derniers, le point d'ébullition de cet hydrate serait 87°, 5.

Or, en préparant du bromure de propyle par l'action du brôme sur un *excès* d'alcool normal, en présence du phosphore, j'ai obtenu, pendant la distillation fractionnée du produit, un alcool bouillant d'une façon très constante à 87°, et présentant les caractères de l'alcool propylique.

Supposant avoir affaire à l'hydrate en question, j'ai agité le liquide avec du carbonate de potassium qui en a séparé de l'eau.

Après ce traitement le point d'ébullition était devenu 92°, tandis que l'alcool anhydre bout à 97°,4.

L'existence de l'hydrate me paraissant ainsi suffisamment démontrée, je n'ai pas poussé plus loin la déshydratation qui exige d'autres moyens que l'emploi du carbonate de potassium.

On sait que l'alcool propylique retient les dernières portions d'eau avec une extrême énergie, et qu'il suffit qu'il en conserve une très faible quantité pour que son point d'ébullition soit notablement *abaissé*.

La présence de l'hydrate constaté était due sans doute à ce que l'alcool dont j'ai fait usage, et qui passait à la distillation de 95° à 97°, contenait un peu d'eau qui se sera concentrée dans l'excès d'alcool que j'avais laissé.

Mercaptan et sulfure orthopropyliques. — J'ai préparé de grandes quantités de ces deux corps en faisant réagir du bromure de propyle avec une solution alcoolique de

sulfhydrate de potassium, dans le cas du mercaptan, et de sulfure de potassium dans celui du sulfure de propyle.

La réaction commence à froid et augmente rapidement d'intensité lorsqu'on opère sur de grandes masses ; j'ai pu, néanmoins, mélanger à la fois dans un ballon refroidi par de l'eau, plus de 600 grammes de bromure à la quantité correspondante de l'une ou de l'autre des solutions sulfurées, sans que l'ébullition devînt trop tumultueuse.

J'ai trouvé que le mercaptan possède bien le point d'ébullition 67°-68 qu'on lui attribue, mais il n'en a pas été de même du sulfure.

En rectifiant ce composé, j'en ai obtenu plus de 200 gr. passant de 141°,5 à 142°,5, à la pression 772 $^{m}/^{m}$.

Or, suivant Cahours (1), qui le premier en 1872 a décrit le sulfure de propyle, le point d'ébullition serait 130°-135°, et ce chiffre n'a probablement jamais été contrôlé car il est reproduit dans les ouvrages les plus récents.

Étant donné que j'ai déterminé le point d'ébullition en opérant sur une grande quantité de matière, et que j'ai pu vérifier l'état de pureté de celle-ci par diverses réactions; que d'autre part l'écart des limites 130°-135° implique à lui seul l'impureté de la substance étudiée par Cahours, il me paraît que le chiffre doit être corrigé comme je l'indique.

D'ailleurs je montrerai prochainement, en traitant de la loi de progression des points d'ébullition des sulfures homologues, dont je suis occupé à étendre la série, que le chiffre 141°,5-142°,5 est celui qui doit être adopté comme conforme à une loi générale, tandis que celui de Cahours constituerait une anomalie inexplicable.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 133.

Je comprends du reste fort bien que l'on puisse trouver un nombre trop faible lorsqu'on cherche à déterminer le point d'ébullition d'un sulfure, surtout si l'on n'a pas à sa disposition suffisamment de matière pour pousser très loin la rectification. En effet, et le fait mérite d'être rappelé, on sait que les sulfures et les sulfhydrates alcooliques ne s'obtiennent jamais l'un sans l'autre, quand on les prépare par le procédé dont je me suis servi. On admet (1) que ce phénomène est dû à la tendance que possède le sulfure de potassium à se décomposer en sulfhydrate et en hydrate sous l'action de l'eau, tandis que le sulfhydrate, d'autre part, tend à se dédoubler en sulfure et en hydrogène sulfuré.

On obtient donc, en préparant du sulfure de propyle, une certaine quantité de sulfhydrate qui y reste mélangée et en abaisse le point d'ébullition.

Mais comme j'ai remarqué que cette sorte de décomposition, peu sensible dans la préparation des sulfures éthyliques, devient plus notable dans celle des sulfures propyliques, et beaucoup plus encore lorsqu'on s'élève dans la série, ainsi que je viens de le constater pour le groupe heptylique normal, j'ai été forcé d'attribuer à ce fait une autre cause, qui n'exclut néanmoins pas la première.

J'ai, en effet, constaté, en préparant du sulfhydrate d'heptyle par la méthode dont il s'agit, que ce corps se décompose lorsqu'on porte à l'ébullition la solution alcoolique de sulfhydrate de potassium au sein de laquelle il a pris naissance, par l'action du chlorure d'heptyle ; du sulfure se forme tandis qu'un rapide courant d'hydrogène

---

(1) Beilstein. *Handbuch der organischen Chemie* (Hamburg 1881), p. 143.

sulfuré se dégage; et l'on peut pousser l'action aussi loin qu'on le veut en prolongeant l'ébullition.

Au contraire, le mercaptan heptylique chauffé isolément est stable et résiste fort bien à des distillations répétées. Et cependant son point d'ébullition est 174°-175°, à 760 $^{m}/^{m}$, tandis que la solution alcoolique de sulfhydrate de potassium n'est chauffée qu'au bain-marie.

En décrivant la série des composés heptyliques que j'ai étudiés, j'aurai l'occasion de revenir sur ce fait intéressant et sur la façon dont je crois pouvoir l'expliquer.

3 *Acide orthopropylsulfonique.* — J'ai obtenu cet acide en oxydant le mercaptan au moyen d'acide nitrique de densité 1.3.

La réaction est si violente qu'il est nécessaire, bien qu'on laisse tomber le mercaptan goutte à goutte dans une grande masse d'acide, de condenser les vapeurs qui se forment et entraînent une bonne partie du mercaptan. A cet effet, j'ai muni le ballon, où j'opérais le mélange, d'un large tube de dégagement refroidi par un courant d'eau, et dont l'extrémité se raccordait à un autre tube plongeant dans un second ballon. Les deux ballons étaient soigneusement refroidis par de l'eau.

L'oxydation du mercaptan se fait en deux phases, comme celle de ses homologues : d'abord le mercaptan prend l'aspect d'une huile rouge-groseille tandis qu'il se dégage des torrents de vapeurs rutilantes ; ensuite l'huile formée se dissout dans l'acide sans effervescence.

Malgré la présence du tube refroidi, une notable quantité d'huile rouge vient se condenser dans le second ballon, d'où on la reporte dans le premier.

Comme la réaction devient moins vive à mesure que l'opération avance et que l'acide nitrique s'affaiblit, il serait

à conseiller de transformer d'abord le mercaptan en huile rouge par de l'acide faible, pour dissoudre ensuite celle-ci dans de l'acide de densité 1,3.

L'huile rouge, que je n'ai pas examinée, est probablement un composé analogue au thioéthylsulfonate d'éthyle,

$$C^2H^5.So^2.S.C^2H^5,$$

qui s'obtient par l'oxydation du mercaptan éthylique.

Le produit de l'oxydation a été évaporé de façon à chasser la majeure partie de l'acide nitrique en excès, puis additionné d'un excès d'une solution d'hydrate de baryum. Après nne nouvelle évaporation, une reprise par l'alcool et une filtration, j'ai chassé l'alcool, puis éliminé le baryum par la quantité d'acide sulfurique exactement nécessaire; enfin, filtré et évaporé jusqu'à consitance sirupeuse.

Par refroidissement le sirop a cristallisé en une masse d'apparence butyreuse; mais comme j'ai remarqué que celle-ci contenait de la soude, dont la présence était due à ce que l'hydrate de baryum n'était pas pur, je n'ai pu conclure que l'acide propylsulfonique soit réellement solide à la température ordinaire. Tous ses congénères connus sont des liquides visqueux cristallisant difficilement en une masse fort déliquescente.

4. *Oxysulfure d'orthopropyle*. — Pour préparer ce corps, j'ai fait réagir sur du sulfure de propyle de l'acide nitrique de densité 1.2. L'oxydation a pu se faire en vase ouvert et sans difficulté.

J'ai ensuite évaporé l'acide nitrique en excès jusqu'à obtenir un sirop que j'ai étendu d'eau et saturé de carbonate de baryum. Après deux reprises par de l'alcool pour éliminer le nitrate de baryum, une nouvelle évaporation m'a donné un corps solide bien cristallisé. Ce corps n'était

pas l'oxysulfure cherché, mais une combinaison plus complexe renfermant les éléments de l'oxysulfure et du nitrate de calcium.

Ce composé, que je décrirai dans le paragraphe suivant, avait pris naissance grâce à la circonstance fortuite que le carbonate de baryum employé dans la préparation contenait une grande quantité de carbonate de calcium.

Pour purifier l'oxysulfure j'ai procédé comme suit :

Après avoir redissous les cristaux dans de l'eau, j'ai précipité le calcium par du carbonate de potassium, puis filtré. Ensuite j'ai évaporé une partie de l'eau et ajouté du carbonate de potassium jusqu'à formation d'une solution très concentrée dont l'oxysulfure s'est séparé à l'état de couche liquide. Ce liquide a été dissous par de l'éther anhydre (rectifié sur du sodium), décoloré par le noir animal et soumis enfin à l'évaporation dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique.

Au bout de quinze jours il s'était formé de belles aiguilles transparentes et incolores, atteignant jusqu'à 4 centimètres de longueur, et fusibles à 14°,5 — 15°.

L'oxysulfure de propyle est inodore. Il ne peut être distillé sans se décomposer ; sous l'action de la chaleur il jaunit en répandant l'odeur caractéristique du sulfure. Il brûle avec une flamme éclairante sans laisser de résidu.

Il est très facilement réduit à l'état de sulfure, soit par l'hydrogène naissant, soit même par le chlorure ferreux ; ainsi, il suffit de projeter une goutte ou un cristal d'oxysulfure dans une solution bouillante de chlorure ferreux pour voir se former instantanément un corps huileux et percevoir l'odeur du sulfure.

3. *Combinaison du nitrate de calcium avec l'oxysulfure*

d'orthopropyle. — Beekmann (1) a trouvé que l'oxysulfure d'éthyle peut se combiner à l'acide nitrique pour former un corps sirupeux

$$(C^2H^5)^2\,SO.\,HNO^3.$$

Le composé de calcium que j'ai obtenu, d'abord par hasard, est le sel d'un acide analogue que forme l'oxysulfure de propyle avec l'acide nitrique, et dont la formule est

$$4\,[2\,(C^3H^7)^2\,SO,\,Ca\,(NO^3)^2] + Ca\,(NO^3)^2$$

ainsi que le prouve l'analyse suivante :

	Trouvé sur 100.	Calculé sur 100.
CaO	14,85	14,79
N^2O^5	28,08	28,54.

Le sel de l'acide homologue de celui de Beekmann aurait pour formule

$$2\,(C^3H^7)^2\,SO,\,Ca\,(NO^3)^2,$$

tandis que le mien est plus riche en nitrate de calcium.

Malgré cette composition le sel n'est *pas déliquescent,* ce qui prouve bien que l'on a affaire à une véritable combinaison.

Au reste, ce sel, qu'on obtient en évaporant un mélange de solutions d'oxysulfure et de nitrate de calcium, cristallise très bien en une masse fibro-radiée, mais la solution concentrée présente à un haut degré le phénomène de la

---

(1) *Journal für prachtische Chemic,* [2], 17, 473.

sursaturation. Un fragment de cristal du composé y détermine une cristallisation subite.

De même si l'on fond le sel, en le portant à une température d'environ 80°, il ne reprend l'état solide que bien au-dessous de cette température, à moins qu'on ne provoque la solidification.

J'ai tenté, sans succès, de former les sels de baryum et de potassium : la concentration du mélange reproduit le nitrate et l'oxysulfure séparés.

Peut-être réussirait-on à obtenir d'autres sels à nitrates *très-solubles*.

6. *Diorthopropylsulfone.* — Ainsi que Beekmann (1) l'a constaté pour le sulfure isopropylique et pour quelques homologues supérieurs, l'acide nitrique fumant n'oxyde pas l'oxysulfure d'orthopropyle, tandis qu'il fait passer l'oxysulfure d'éthyle à l'état de sulfone par fixation d'un atome d'oxygène.

Il faut avoir recours à une solution concentrée et chaude de permanganate de potassium, qui produit facilement l'oxydation.

Lorsqu'elle est complète, on détruit l'excès de permanganate par du sulfate ferreux, on filtre, acidule par de l'acide sulfurique, ajoute un excès d'ammoniaque et concentre au bain-marie. On reprend ensuite par l'alcool, sépare par filtration les sels insolubles, puis évapore à sec en plaçant sous un exsiccateur à acide sulfurique.

En chauffant, l'on s'exposerait à une perte.

On reprend enfin par de l'éther anhydre qui ne dissout

---

(1) *Loc. cit.*

que le sulfone, on décolore par le noir animal et laisse s'évaporer l'éther.

Le sulfone se présente en belles écailles transparentes et incolores, fusibles à 29° — 30°, solubles dans l'eau, mais surtout dans l'alcool et l'éther. Il ne distille que difficilement sans se décomposer, à moins que par entraînement dans un courant de vapeur.

7. *Acide mono-orthopropylphosphorique et éther tri-orthopropylphosphorique.* — Lorsqu'on prépare du chlorure de propyle au moyen de l'alcool et du pentachlorure de phosphore, en trouve, après le départ des produifs volatils, un résidu sirupeux très dense.

J'ai eu l'occasion de vérifier que ce résidu contient deux combinaisons phosphoriques du propyle.

Si l'on traite ce résidu par l'eau froide, en petite quantité, celle-ci se charge d'une substance à réaction acide et laisse une partie moins soluble qui est neutre.

La partie acide forme avec le carbonate de baryum un sel soluble dans l'eau froide, mais qui s'en précipite à l'ébullition.

Cette propriété, que possède aussi l'éthylphosphate de baryum, m'a fait supposer que le sel obtenu était le monopropylphosphate, ayant pour formule

$$PO\,(C^3H^7O)\,O^2Ba,$$

et, en effet, l'analyse m'a donné :

	Trouvé sur 100.	Calculé sur 100.
	—	—
Ba	48,87	49,81
P	11,60	11,27.

Le sel séché à 100° ne renferme plus d'eau.

J'ai examiné aussi la partie neutre du résidu, moins soluble dans l'eau. Elle se dissout dans une quantité suffisante d'eau froide et possède un *maximum d'insolubilité* situé entre 70° et 80°, circonstance qui m'a permis de la purifier en partie par des précipitations successives.

Après avoir constaté qu'elle ne distille pas, même dans le vide, sans se décomposer, je l'ai desséchée dans le vide à 100°, puis soumise à examen après l'avoir encore laissée longtemps sous un exsiccateur à acide sulfuriqne.

La substance est restée liquide, visqueuse et incolore, possédant une réaction acide. Elle brûle en laissant un résidu renfermant du calcium (1), et cependant elle est soluble dans l'éther en toute proportion, sans laisser déposer de sel de calcium.

On ne peut donc la purifier à l'aide de ce dissolvant, et si, d'autre part, on enlève le calcium à la dissolution éthérée en agitant celle-ci avec une dissolution aqueuse d'oxalate ammonique, on n'a aucune certitude d'enlever en même temps à la couche éthérée l'acide auquel le calcium se trouvait combiné.

J'ai donc analysé le mélange tel quel et trouvé (2)

	Sur 100 parties.
Ca	2,01
P	15,90
H	8,08.

En faisant l'hypothèse vraisemblable que le calcium existe dans le mélange à l'état de phosphate acide, $Ca\,H^4(PO^4)^2$,

---

(1) Le calcium provient de ce que du chlorure de calcium a été introduit dans le résidu de la préparation du chlorure de propyle.

(2) Un accident survenu pendant la combustion m'a empêché de doser le carbone.

représentant 11,76 °/₀ du mélange, les 88,24 °/₀ restants renferment

P	12,79
H	7,88

Ces chiffres permettent de dire que la substance trouvée est l'éther tripropylphosphorique, qui exigerait

P	12,21
H	8,28.

Les propriétés du corps trouvé sont d'ailleurs analogues à celles de l'éther éthylique correspondant connu.

LIÉGE, Laboratoire de la Faculté des sciences.

Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes ; par MM. Errera, Ch. Maistriau et G. Clautriau. — Note préliminaire, par M. Errera, professeur à l'Université de Bruxelles(1).

Deux de mes élèves, MM. le Dr Maistriau (actuellement médecin militaire à Gand) et G. Clautriau (actuellement pharmacien à Marchienne-au-Pont), ainsi que moi-même, nous avons entrepris depuis plusieurs années des recherches sur la localisation microchimique des alcaloïdes dans les plantes. Nos études ont porté jusqu'ici principalement sur les espèces suivantes : *Colchicum autumnale, Nicotiana macrophylla, Aconitum Napellus, Narcissus rugulosus* et plusieurs autres espèces du genre Narcisse. Les alcaloïdes ont pu être parfaitement caractérisés daus les tissus au

---

(1) Pli cacheté déposé dans la séance du 3 juillet 1886; ouvert dans la séance du 5 mars 1887 : Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique.

moyen de leurs réactifs usuels; nous avons eu soin d'employer pour chaque plante plusieurs réactifs, qui se contrôlaient ainsi mutuellement.

Voici les résultats essentiels que je crois pouvoir déduire pour le moment de nos recherches et de la discussion de quelques observations antérieures sur le *Veratrum album* (Borscow), plusieurs *Solanum* (Schaarschmidt), les *Canna* (Essmanoffsky) et les *Strychnos* (Lindt et Rosoll) :

I. Dans la grande majorité des cas, les alcaloïdes se trouvent à l'*intérieur des cellules*, en dissolution soit dans le suc cellulaire, soit aussi peut-être dans de l'huile ou des matières mucilagineuses. Dans les graines, ils paraissent parfois imprégner les membranes cellulaires : il s'agit probablement là de cellules mortes, plus ou moins désorganisées.

II. Les alcaloïdes se localisent notamment :

1° Dans les tissus très actifs : point végétatif, embryon;

2° Autour des faisceaux fibro-vasculaires, surtout près de la région libérienne et dans cette région même;

3° Dans l'épiderme, les poils épidermiques, les couches corticales externes, les enveloppes du fruit et des graines, en un mot les tissus extérieurs servant à la protection ;

4° Enfin, pour les plantes qui ont des éléments sécrétoires spéciaux, les alcaloïdes s'y déposent en grande quantité (laticifères de *Papaver*, cellules à raphides des *Narcissus*).

III. Au point de vue physiologique, *les alcaloïdes ne sauraient guère être envisagés que comme des déchets de l'activité protoplasmique*. En effet, ils ne peuvent pas servir d'aliment azoté aux plantes (expériences de Knop et Wolf) et ils sont toxiques pour la plante même qui les produit (expériences de Schübler). Aussi les trouvons-nous dans le suc cellulaire, où la membrane de la vacuole

résiste à leur diffusion (expériences de de Vries) et les sépare efficacement du protoplasme vivant. Lorsqu'il existe des éléments sécrétoires spéciaux, nous savons déjà que les alcaloïdes s'y déposent : c'est une véritable *élimination intérieure.*

IV. Au point de vue biologique, il faut se rappeler que, d'après les recherches récentes de Gautier, tous les êtres produisent probablement des alcaloïdes, au moins en petite quantité. Cette propriété générale s'est développée extraordinairement chez certains animaux (serpents, crapauds, etc.) et chez certaines plantes, et constitue aussi pour ces organismes un inestimable moyen de protection. On peut démontrer, en discutant les observations des éleveurs et des vétérinaires (Rodet, 1857) que quelques grammes d'un alcaloïde protègent aussi efficacement une plante contre les attaques des animaux que les plus fortes épines.

V. L'ensemble de nos connaissances actuelles sur les alcaloïdes me paraît pouvoir s'interpréter le mieux de la manière suivante :

Les alcaloïdes se forment essentiellement dans les tissus très actifs où se décomposent et se transforment sans cesse les matières albuminoïdes : points végétatifs, organes très jeunes, embryons, et aussi région libérienne des faisceaux, où les matières albuminoïdes siègent en si grande abondance.

De là, les alcaloïdes se transportent vers la périphérie, de manière à s'oxyder plus facilement et à servir de protection à la plante.

Enfin, les éléments sécrétoires spéciaux, lorsqu'ils existent, sont utilisés par la plante comme des déversoirs pour y jeter leurs alcaloïdes. Et comme le contenu de ces éléments se trouve sous la pression des parenchymes environnants, la moindre blessure, le moindre coup de

dent d'un animal, fait affluer aussitôt, de toutes parts, une grande quantité de suc vénéneux. On comprend aussi de cette manière pourquoi les alcaloïdes s'accumulent autour des fruits et des graines, que la plante a si grand besoin de défendre contre la voracité des animaux.

Bruxelles, juin 1886.

—

I.

Les deux premières fentes branchiales des Poissons Cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des Sélaciens? par Charles Julin, chargé de cours à l'Université de Liège.

COMMUNICATION PRÉLIMINAIRE.

Les belles recherches de Gegenbaur (1) chez *Hexanchus*, de Balfour (2) chez *Pristiurus*, de M. Marshall et Spencer (3) chez *Scyllium*, et de Van Wijhe (4, chez *Scyllium* et *Pristiurus*, ont démontré que chez les Sélaciens : 1° le rameau branchial du nerf facial se divise en deux branches, dont l'une, la plus volumineuse, passe en arrière de l'évent,

---

(1) Gegenbaur, *Uber die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältniss zur « Wirbeltheorie » des Schadels* (Jenaische Zeitsch. f. Medicin und Naturw., t. VI, 1871).

(2) Balfour, *A monograph on the development of Elasmobranch fishes.* London, 1878.

(3) A. Milnes Marshall and B. Spencer, *Observations on the Cranial nerves of Scyllium* (Quarterly journal of. microsc. sc., t. XXI, 1881).

(4) J. W. Van Wijhe, *Uber die Mesodermsegmente und Entwickl. der Nerven des Selachierkopfes* (Veröff. durch die Kön. Akad. der. Wiss. zu Amsterdam. 1882).

tandis que l'autre, beaucoup moins considérable, vient se perdre en avant de cet organe ; 2° le rameau branchial du nerf glossopharyngien, ainsi que chacun des nerfs branchiaux proprement dits se comportent respectivement, vis-à-vis des 1re, 2e, 3e, etc., fentes branchiales définitives, absolument de la même manière que le fait le rameau branchial du nerf facial, vis-à-vis de l'évent, chacun d'entre eux se divisant en deux branches, dont l'une, postérieure, plus volumineuse, vient se perdre dans la lame délimitant en arrière la fente branchiale correspondante, tandis que l'autre, plus mince, se perd dans la lame branchiale délimitant en avant cette même fente.

Cette manière de voir est aujourd'hui admise par tous les morphologistes, et j'ai pu la confirmer par des recherches sur *Scyllium catulus* et *Spinax Acanthias*.

Malgré les observations mémorables de A. Retzius (1), de H. Rathke (2), de J. Müller (3) et surtout de Schlemm et d'Alton (4), nos connaissances sur l'innervation branchiale des Cyclostomes sont loin d'être aussi précises.

Il semble résulter des observations de Schlemm et d'Alton sur l'innervation de l'appareil branchial du Pétromyzon, que le nerf glossopharyngien (deuxième nerf branchial de ces auteurs) se comporte, chez cet animal, vis-à-vis de la première fente branchiale, comme le fait

---

(1) A. Retzius, *Beitrag zu der Anatomie des Ader-und Nervensystems der Myxine glutinosa* (Arch. für Anat. und Physiol., 1826).

(2) H. Rathke, *Bemerkungen über den innern Bau der Pricke.* Danzig, 1826.

(3) J. Muller, *Vergleichenden Anatomie der Myxinoiden.* — *Neurologie* (Abhandl. der König. Akad. der Wissen. zu Berlin, 1834).

(4) Schlemm et d'Alton, *Uber das Nervensystem der Petromyzon* (Arch. für Anat. und Physiol., 1838 et 1840).

ce même nerf, chez les Sélaciens, vis-à-vis de la 2me fente, c'est-à-dire vis-à-vis de la fente hyobranchiale (1re fente branchiale définitive des auteurs). En outre, les différents nerfs branchiaux, fournis par le pneumogastrique, se comporteraient, vis-à-vis des six dernières fentes branchiales du Pétromyzon, de la même manière que les nerfs branchiaux, émanant du pneumogastrique, vis-à-vis des dernières fentes branchiales chez les Sélaciens; mais de telle sorte que les 1er, 2e, 3e, etc., nerfs branchiaux proprement dits se comporteraient, chez les Cyclostomes, vis-à-vis des 2e, 3e, 4e, etc., fentes branchiales, comme ils se comportent respectivement, chez les Sélaciens, vis-à-vis des 3e, 4e, 5e, etc., fentes branchiales.

En se fondant sur cette considération anatomique, il est évident que la première fente branchiale du Pétromyzon n'est nullement homologue à la fente hyomandibulaire (évent) des Sélaciens, mais à leur fente hyobranchiale. Par conséquent, les deux lames branchiales, avec leurs arcs cartilagineux respectifs, qui délimitent en avant et en arrière la 1re fente branchiale du Pétromyzon, seraient homologues respectivement à la lame hyoïdienne et à la 1re lame branchiale proprement dite des Sélaciens. *La fente branchiale, homologue à l'évent des Sélaciens, n'existerait donc pas chez les Cyclostomes.*

Ces observations de Schlemm et d'Alton sont généralement admises, sans que l'on ait jamais songé à les vérifier.

Dans son Traité d'embryologie comparée, Balfour (1) soutient cette même idée en s'appuyant sur les considérations suivantes : 1° la 1re fente branchiale du Pétromyzon

---

(1) Balfour, *Embryologie comparée.* Paris, 1885. (Traduction française.)

se trouve dans le même plan vertical que le sac auditif, comme cela existe pour la fente hyobranchiale des Sélaciens; 2° en avant de cette fente, il existe à un moment donné du développement, d'après les observations de Scott, deux cavités céphaliques; 3° enfin, bien qu'il n'ait pu confirmer cette observation, il apparaît, d'après Scott, à un stade reculé du développement de l'Ammocœtes, en avant de l'ébauche de la première fente branchiale définitive, à droite et à gauche de la ligne médiane, un diverticule rudimentaire du mésentéron, qui constituerait l'ébauche d'une première poche branchiale, laquelle serait homologue à l'évent des Sélaciens. Cette paire de poches branchiales, d'après Scott, disparaîtrait de très bonne heure, sans s'être jamais ouverte à l'extérieur, et sans laisser la moindre trace.

Examinons quelle est la valeur de ces arguments. Il est clair que celui qui est tiré de la position de la première fente branchiale définitive du Pétromyzon par rapport à l'organe auditif a bien peu de valeur, si l'on considère que, dans le groupe même des poissons Cyclostomes, la position de cette fente est très variable, d'après les observations de J. Müller (1), au point que chez *Bdellostoma*, elle est située assez en arrière, dans la région du tronc.

Quant au deuxième argument tiré de l'existence, en avant de cette fente, de deux cavités céphaliques, il n'est pas non plus bien sérieux, attendu que chez les embryons des Sélaciens la cavité céphalique, primitivement unique, située en avant de la fente hyomandibulaire, se divise ultérieurement, d'après les observations de Milnes Marshall

---

(1) J. Muller, *loc. cit.*

(2) Milnes-Marshall, *On the head cavities and associated nerves of Elasmobranchs* (Quart. Journ. of microsc. sc. London, 1881, t. XXI.

et de Van Wijhe (1), en deux cavités placées l'une derrière l'autre, la cavité prémandibulaire et la cavité mandibulaire, cette dernière se trouvant incluse dans la lame maxillaire. Je dirai même que ce fait pourrait être invoqué comme un argument *contre* la manière de voir exprimée par Balfour.

Il reste donc l'observation de Scott (2), concernant l'existence, à un moment donné du développement, d'une paire antérieure de diverticules du mésentéron. Ce fait, qui venait corroborer une opinion exprimée précédemment par Huxley (3), est un indice, un soupçon, mais ne constitue nullement, à mon avis, une preuve convaincante.

Enfin, dans ses VII^e^ et VIII^e^ Études, A. Dohrn (4) a confirmé l'existence de la paire antérieure de diverticules du mésentéron, mentionnée par Scott, et il a cherché à démontrer : 1° que ces diverticules, au lieu de disparaître, sans laisser de traces, ainsi que le soutient Scott, donnent, au contraire, naissance à cet appareil cilié, décrit par A. Schneider (5) chez l'Ammocœtes et qui, partant de la voûte de la cavité branchiale, court, à droite et à gauche de la ligne médiane, parallèlement à la première fente

---

(1) *Loc. cit.*

(2) W. B. Scott, *Beiträge zur Entwicklungsg. der Petromyzonten.* (Morphol. Jahrb., VII 1882).

(3) Huxley, *Preliminary note upon the brain and skull of Amphioxus lanceolatus* (Proceedings of the Royal Society of London, vol. XXIII, 1875).

(4) A. Dohrn, *Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers* (Mittheil. aus der Zool. Stat. zu Neapel, t. VI, 1885).

(5) A. Schneider, *Beiträge zur vergleichende Anatomie und Entwicklungsg. der Wirbelthieren.* Berlin, 1879.

branchiale, entre elle et l'insertion du velum, pour venir aboutir à l'orifice de la glande thyroïde et se continuer en un sillon unique en arrière de cet orifice ; 2° que cet appareil, que Dohrn désigne sous le nom de « gouttières pseudobranchiales » serait homologue aux évents des Sélaciens, à la pseudobranchie des Téléostéens et au sillon péricoronal des Tuniciers.

Dans un mémoire que M. Éd. Van Beneden et moi (1) avons publié sur la « Morphologie des Tuniciers », nous avons soumis à une critique rigoureuse l'opinion exprimée par Dohrn; nous avons démontré que ses conclusions ne sont nullement d'accord avec les faits qu'il a décrits et nous concluions : « Il y a lieu de faire remarquer qu'aucune figure démontrant cette transformation n'a été produite, qu'aucune des coupes, sur lesquelles l'auteur a fondé son opinion, n'est décrite et que l'on en est réduit, par conséquent, à croire l'auteur sur parole relativement au rapprochement qu'il établit entre ces sillons latéraux de l'Ammocète et les ébauches pseudobranchiales de la jeune larve. Quand donc Dohrn affirme, d'une part, l'homologie entre les gouttières ciliées latérales des Cyclostomes et l'évent des Sélaciens, d'autre part, l'homologie entre ces formations, qu'il appelle gouttières pseudobranchiales, et la gouttière péricoronale des Tuniciers, il est possible qu'il ait raison, mais il nous sera permis de dire que la preuve fait défaut..... Nous doutons fortement, quant à nous, de l'homologie supposée entre les diverticules branchiaux de la première paire chez l'Ammocète, les évents des Séla-

---

(1) Éd. Van Beneden et Ch. Julin, *Recherches sur la morphologie des Tuniciers* (Archives de Biologie, t. VI, 1886).

ciens et les pseudobranchies des Ganoïdes et des Téléostéens. »

C'est en vue de trancher cette question que j'ai entrepris des recherches sur les dispositions vasculaires et nerveuses de l'appareil branchial de l'Ammocœtes. S'il est vrai que les gouttières ciliées de la larve de la Lamproie sont homologues aux évents des Sélaciens, il est clair aussi que la première fente branchiale de l'Ammocœtes ne peut être homologue à la fente hyomandibulaire des Sélaciens. L'étude des dispositions vasculaires et nerveuses de l'appareil branchial de l'Ammocœtes nous permettra donc de constater s'il est vrai : 1° que, comme on l'a soutenu jusqu'à ce jour, la paire de fentes branchiales, correspondant aux évents des Sélaciens, ait disparu dans le cours de l'évolution phylogénique; 2° que cette paire de fentes branchiales soit représentée par les gouttières ciliées de A. Schneider.

Mes recherches ont été faites sur des individus ayant atteint leur maximum de développement, c'est-à-dire sur le point de subir la métamorphose. Je dois le matériel qui m'a servi à l'obligeance de M. le professeur Éd. Van Beneden, mon collègue et ami : je profite de cette occasion pour lui témoigner publiquement l'expression de mes plus sincères remercîments.

Ce matériel était en excellent état de conservation : les animaux vivants avaient été traités directement par l'alcool. Plusieurs individus ont été débités en coupes transversales et longitudinales de $0^{mm},01$ d'épaisseur, après coloration par le carmin boracique. Toutes les coupes ont éte conservées et montées en séries par la méthode habituelle.

Examinons tout d'abord d'une façon sommaire quelles

sont les dispositions vasculaires réalisées dans l'appareil branchial chez l'Ammocœtes.

L'*artère branchiale primaire* (voir fig. 1) quitte le ventricule du cœur sur la ligne médiane, à la face ventrale. Elle se dirige directement en avant sur la ligne médio-ventrale et arrive ainsi indivise jusqu'au niveau du bord interne de la cinquième lame branchiale. Depuis son origine jusqu'à l'extrémité postérieure du corps thyroïde, c'est-à-dire jusqu'au niveau du bord interne de la sixième lame branchiale, l'artère branchiale primaire longe le fond de la cavité branchiale.

Dans l'espace compris entre le bord interne de la sixième et le bord interne de la cinquième lame branchiale, l'artère se trouve située au-dessus de la partie postérieure du corps thyroïde, entre cet organe et le fond du sac branchial.

Au niveau du bord interne de la cinquième lame branchiale, l'artère branchiale primaire se divise en deux branches (fig. 1, A′ et A″) qui courent parallèlement l'une à l'autre, et sont disposées symétriquement. En même temps que se produit cette bifurcation de l'artère branchiale primaire unique et médiane en deux artères branchiales primaires droite et gauche, ces dernières qui, à leur origine, couraient au-dessus du corps thyroïde, gagnent progressivement, celle de droite comme celle de gauche, la face latérale externe de cet organe, de sorte que, dans cette partie de leur trajet, les deux artères sont séparées l'une de l'autre par le lobe médian et supérieur du corps thyroïde. En avant de ce lobe de l'organe thyroïdien, les deux artères branchiales primaires se trouvent au-dessus des lobes latéraux de cet organe, entre eux et le fond de la cavité branchiale, à droite et à gauche de la ligne médiane. C'est cette dispo-

sition qui se trouve réalisée au niveau de l'orifice thyroïdien.

Les deux artères branchiales primaires, dont le diamètre est déjà considérablement réduit et qui va en diminuant progressivement d'arrière en avant, continuent à occuper, dans la partie antérieure de leur trajet, la position que nous venons d'indiquer : elles restent situées à droite et à gauche de la ligne médiane, entre les lobes antérieurs du corps thyroïde et le fond de la cavité branchiale.

A partir de l'extrémité antérieure du corps thyroïde, c'est-à-dire un peu en avant du bord interne de la seconde lame branchiale, les deux artères s'écartent l'une de l'autre et se dirigent en dehors. Chacune d'elles (fig. 1, *a'*) gagne le bord externe de la lamelle branchiale la plus inférieure de la série portée par la première lame branchiale (1) et, longeant ainsi de bas en haut toutes les lamelles de cette série, elle vient se perdre dans la plus supérieure d'entre elles. L'extrémité antérieure de chacune des artères branchiales primaires se comporte ainsi vis-à-vis des lamelles, portées par la première lame branchiale, comme le font, ainsi que je le dirai tout à l'heure, les artères branchiales secondaires vis-à-vis des lamelles portées par les lames branchiales suivantes. *On peut donc considérer la branche terminale de chacune des artères branchiales primaires comme l'artère branchiale secondaire de la première lame branchiale.*

Dans son trajet, au niveau de chacune des sept lames branchiales, qui délimitent en arrière les sept fentes bran-

---

(1) Je désigne sous le nom de première lame branchiale celle qui délimite en avant la première fente branchiale.

chiales, l'artère branchiale primaire fournit une artère branchiale secondaire. Celles qui vont se répandre dans les lames branchiales VIII (1), VII et VI naissent de la partie postérieure, indivise, de l'artère branchiale primaire; tandis que celles qui fournissent aux lames V, IV, III et II, naissent de la branche de bifurcation correspondante de l'artère branchiale primaire.

L'artère branchiale secondaire qui naît au niveau de la huitième lame branchiale se comporte vis-à-vis de cette lame et des lamelles qu'elle porte, absolument de la même manière que l'extrémité antérieure des artères branchiales primaires vis-à-vis de la première lame branchiale et de ses lamelles. Chacune des autres artères branchiales secondaires pénètre dans la lame branchiale correspondante, à la face interne du muscle branchial profond, par l'extrémité ventrale de la lame. Elle longe de bas en haut la face interne de ce muscle ; elle fournit à chacune des lamelles que porte la lame, tant sur sa face antérieure que sur sa face postérieure, et vient se perdre dans la paire la plus supérieure des lamelles branchiales.

Nous ne nous arrêterons pas ici à décrire le mode de distribution des vaisseaux branchiaux dans les lamelles branchiales, cette disposition ne nous intéressant pas pour la solution de la question qui nous occupe. Disons seulement que dans chaque lame branchiale court, de bas en haut, le long de son bord interne libre, une *veine branchiale*, qui prend son origine dans la paire de lamelles la plus inférieure, portée par la lame. Ce vaisseau recueille

---

(1) Je désigne sous le nom de huitième lame branchiale, la cloison qui sépare de la cavité péricardique l'extrémité postérieure de la cavité branchiale ; cette lame porte la série de lamelles qui délimite en arrière le septième sac branchial.

au niveau de chaque paire de lamelles branchiales le sang contenu dans les lamelles. Son calibre va donc en augmentant progressivement de bas en haut.

Les veines branchiales, qui recueillent le sang des lamelles portées par les lames branchiales I et VIII, naissent absolument de la même manière que les autres et courent aussi le long du bord interne de ces lames. Il y a donc huit paires de veines branchiales. Ces veines sont disposées symétriquement et, par leur extrémité supérieure ou dorsale, elles se jettent dans l'aorte. Entre deux paires successives de veines branchiales quelconques l'aorte est unique. L'aorte prend donc ses origines dans la région branchiale, son extrémité antérieure correspondant précisément au point où les deux veines branchiales les plus antérieures, c'est-à-dire celles qui courent dans la première lame, s'unissent entre elles sur la ligne médiane. Ce point se trouve justement dans le même plan transversal que la limite antérieure des capsules auditives.

Si maintenant nous comparons mes observations sur les dispositions vasculaires réalisées chez l'Ammocœtes dans la région branchiale avec celles qu'a publiées Dohrn, dans sa VII^e^ Étude, chez les Sélaciens, nous constatons :

1° Les rapports qu'affecte l'artère mandibulaire (artère thyroïdienne + artère spiraculaire de Dohrn) avec la fente hyomandibulaire, chez les Sélaciens, sont identiques à ceux que l'extrémité antérieure de chacune des artères branchiales primaires (artère branchiale secondaire de la première lame) affecte, chez l'Ammocœtes, avec la première fente branchiale. La seule différence qui existe, c'est que, chez les Sélaciens, l'artère mandibulaire et la veine hyoidienne sont unies entre elles, d'après Dohrn, par une anostomose qui n'existe pas, chez l'Ammocœtes, entre les vaisseaux correspondants ;

2° Les dispositions vasculaires réalisées dans l'appareil branchial de l'Ammocœtes correspondent bien, au fond, à celles qui se trouvent réalisées chez les Sélaciens, et les différences qui existent entre elles ne sont que tout à fait secondaires.

Passons maintenant à l'examen de la disposition des nerfs périphériques dans la région branchiale.

1. Après avoir fourni le *rameau récurrent* (fig. 2, R. *r*) de Fürbringer (1), le nerf facial se dirige en avant et sur le côté, placé entre le globe de l'œil et le fond de l'orbite, conformément aux données de Schlemm et d'Alton, confirmées par Fürbringer. A peu de distance du point d'émergence du rameau récurrent, naît le *rameau postérieur* du facial, dont l'étude du trajet, des rapports et du mode de terminaison, nous intéresse tout spécialement.

C'est à Fürbringer que nous devons la première description de ce rameau postérieur du facial. Ce savant nous dit qu'il court « zwischen den dorsalen und ventralen Portion des Seitenrumpfmüskels unter die Haut, in dieser sich zwischen Auge und I Kiemenloch verälstend ». Je ne veux nullement contester qu'il n'émane du rameau postérieur des branches nerveuses sensibles, qui vont se distribuer à la peau de cette région, bien que je n'aie pu les suivre avec certitude. Mais, ce qui a échappé à Fürbringer et à tous ses prédécesseurs, c'est que ce rameau postérieur du facial constitue le nerf branchial, qui va fournir à la première fente branchiale (fig. 2.)

---

(1) Fürbringer, *Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Muskulatur des Kopfskeletts der Cyclostomen* (Jen. Zeitsch., t. IX, 1885).

Le rameau postérieur du facial, chez l'Ammocœtes, se dirige en arrière, ainsi que le dit Fürbringer, à la limite entre la portion ventrale et la portion dorsale des deux premiers muscles latéraux du tronc, c'est-à-dire de ces deux muscles qui se trouvent en avant de la première fente branchiale; il est dans toute son étendue appliqué contre la face interne de la veine jugulaire superficielle. Arrivé près de la première fente branchiale, il se divise en un rameau prétrématique et un rameau posttrématique.

Le *rameau prétrématique* longe la face inférieure du muscle branchial de la première lame et vient se terminer non loin du premier orifice branchial externe. Le *rameau posttrématique* se continue en arrière et gagne de la même manière la face inférieure du muscle branchial superficiel de la deuxième lame branchiale. *Ce mode de distribution est en tous points identique à celui des branches terminales du rameau branchial du nerf facial chez les Sélaciens.*

Ce fait, qui a échappé jusqu'ici, est de la plus haute importance, car il démontre que ce rameau postérieur du nerf facial est homologue au *rameau hyoïdeo-maxillaire* du nerf facial des Sélaciens. Il tend à prouver, en outre, que *la première fente branchiale du Pétromyzon est bien homologue à la fente de l'évent des Sélaciens, et que la lame branchiale délimitant en avant la première fente branchiale est homologue à la lame maxillaire des Sélaciens, la lame branchiale, qui délimite cette fente en arrière, étant homologue à la lame hyoïdienne des Sélaciens.*

2. Le *nerf glossopharyngien* (fig. 2 G. *p.*) (deuxième nerf branchial de Schlemm et d'Alton) se bifurque près de son origine en un rameau antérieur (R. *a*), assez grêle et un rameau postérieur plus volumineux.

Le *rameau antérieur ou pharyngien* se dirige en avant

et vient se perdre dans les muscles du velum et de la langue.

Le *rameau postérieur ou branchial* se dirige en arrière entre la veine jugulaire superficielle et la veine jugulaire profonde, passe au-dessous de l'arc cartilagineux de la première lame branchiale, appliqué à la voûte de la cavité branchiale, contre la face externe du muscle branchial superficiel. Au niveau du premier sac branchial il fournit un *rameau interne* (R. *i*), qui se comporte comme le rameau interne de tous les nerfs branchiaux suivants. Ce rameau ne nous intéressant pas actuellement, nous ne décrirons pas son mode de distribution.

Après avoir fourni ce rameau interne, le rameau postérieur du glossopharyngien se dirige en arrière, passe au-dessous de l'arc cartilagineux branchial de la deuxième lame branchiale et se bifurque à ce niveau en deux branches, dont l'une, antérieure, vient se perdre dans la deuxième lame branchiale, en avant du deuxième canal branchial externe (c'est le *rameau prétrématique* du glosso-pharyngien, tandis que l'autre, postérieure, se perd en arrière de ce canal dans la troisième lame branchiale (*c'est* le *rameau posttrématique*).

Si l'on tient compte de ce mode de distribution du glossopharyngien chez l'Ammocœtes et qu'on le compare au mode identique de distribution de ce même nerf chez les Sélaciens, il devient évident que *la fente branchiale comprise chez l'Ammocœtes entre la deuxième et la troisième lame, est bien homologue à la fente hyobranchiale des Sélaciens; en outre, les deux lames qui la délimitent en avant et en arrière sont elles-mêmes homologues respectivement à la lame hyoïdienne et à la première lame branchiale proprement dite des Sélaciens.*

3. Le pneumogastrique, chez l'Ammocœtes, fournit dans toute son étendue, non pas six nerfs branchiaux, destinés aux six dernières fentes branchiales, ainsi que l'ont soutenu J. Müller, Born (1), Schlemm et d'Alton et Schneider, mais *cinq nerfs branchiaux* destinés à l'innervation des cinq dernières fentes branchiales.

Chacun de ces nerfs branchiaux (N. *br'*) naît de la face inférieure du pneumogastrique, au niveau d'un ganglion que présente ce dernier à cet endroit. Près de son origine, le nerf branchial passe au-dessous des muscles branchiaux et se divise en deux branches, l'une *interne* et l'autre *externe* (R. *e*). Nous ne nous occuperons que de la branche externe.

La *branche externe* passe sous le muscle branchial superficiel et se divise bientôt en deux rameaux, l'un *prétrématique* et l'autre *posttrématique*. Ces rameaux se comportent vis-à-vis de la fente branchiale correspondante, absolument de la même manière que les rameaux de mêmes noms du glossopharyngien le font vis-à-vis de la deuxième fente branchiale.

CONCLUSION.

En comparant avec mes observations chez l'Ammocœtes, d'une part, les belles recherches de Gegenbaur, confirmées par les travaux embryologiques et anatomiques de Balfour, de Marshall et Spencer et de Van Wijhe, sur l'innervation de l'appareil branchial des Sélaciens, et, d'autre part, la bonne description qu'a faite Dohrn, dans sa VII^e^ Étude, de la dis-

(1) Born, *Uber den inneren Bau der Lamprete* (*P. Marinus*) (Heusinger's Zeitsch. für org. Phys., 1827).

position des vaisseaux branchiaux des Sélaciens, je puis conclure :

A. 1° Le nerf facial se comporte, au point de vue de sa distribution périphérique, tout comme le fait le nerf facial chez les Sélaciens. La branche hyoïdeo-maxillaire du nerf facial des Sélaciens, qui nous intéresse tout spécialement ici, est homologue à la branche postérieure de ce même nerf chez l'Ammocœtes.

2° Les rapports de l'artère mandibulaire avec la fente hyomandibulaire chez les Sélaciens sont identiques à ceux que l'extrémité antérieure de l'artère branchiale primaire (artère branchiale de la première lame) affecte, chez l'Ammocœtes, avec la première fente branchiale. Ces deux vaisseaux sont donc homologues.

Bref, les rapports anatomiques, que présentent le système nerveux et le système vasculaire avec la première fente branchiale de l'Ammocœtes sont identiques à ceux que ces mêmes systèmes affectent avec la fente hyomandibulaire (évent) des Sélaciens. Il est donc légitime de conclure qu'*il y a homologie entre la première fente branchiale de l'Ammocœtes et l'évent des Sélaciens, et de plus qu'il y a homologie entre les lames qui délimitent, de part et d'autre, ces mêmes fentes homologues. Il ne peut donc être question, comme le prétend Dohrn, d'une homologie entre les bandes ciliées de Schneider et l'évent des Sélaciens, ces bandes ciliées étant situées en avant de la première fente branchiale, entre elle et le velum.*

B. Le nerf glossopharyngien se comporte chez l'Ammocœtes vis-à-vis de la deuxième fente branchiale, absolument de la même manière que le fait, chez les Sélaciens, le nerf glossopharyngien vis-à-vis de la fente hyobranchiale. Il y a donc homologie entre ces deux nerfs. De même les vaisseaux qui courent dans les lames branchiales, qui délimitent

en avant et en arrière la deuxième fente branchiale des Cyclostomes, d'une part, et la fente hyobranchiale des Sélaciens, d'autre part, sont homologues.

Nous en concluons qu'*il y a homologie complète entre la deuxième fente branchiale de l'Ammocœtes et la fente hyobranchiale des Sélaciens, ainsi qu'entre les lames qui délimitent ces fentes.* En outre, les dispositions anatomiques réalisées, chez l'Ammocœtes, dans la lame branchiale homologue à la lame hyoïdienne des Sélaciens, démontrent à l'évidence que cette lame branchiale a une structure identique à celle des autres lames branchiales. Il n'est donc pas admissible que cette lame hyoïdienne soit le résultat du fusionnement de deux lames branchiales primitivement distinctes, entre lesquelles aurait existé une fente actuellement disparue, ainsi que le soutiennent Dohrn et Van Wijhe.

C. Les rapports que les nerfs et les vaisseaux branchiaux affectent, chez l'Ammocœtes, vis-à-vis des fentes branchiales postérieures (de la troisième à la septième) et des lames qui les délimitent, sont identiques à ceux que ces mêmes organes affectent, chez les Sélaciens, vis-à-vis des fentes branchiales postérieures. *Il y a donc homologie entre ces fentes et ces lames branchiales de part et d'autre.*

En définitive la disposition des vaisseaux et des nerfs de l'appareil branchial chez l'Ammocœtes est en tous points identique à celle que ces organes réalisent chez *Hexanchus*.

Des sept fentes branchiales de l'Ammocœtes et par conséquent du Pétromyzon, la première est homologue à l'évent, la deuxième à la fente hyobranchiale, la troisième, la quatrième, la cinquième, la sixième et la septième sont respectivement homologues à la deuxième, à la troisième, à la quatrième, à la cinquième et à la sixième fentes branchiales définitives de l'Hexanchus.

LIÉGE, 1er octobre 1886.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Disposition des artères branchiales primaire et secondaires chez l'Ammocœtes, ainsi que celle des artères thyroïdiennes. La limite en projection du corps thyroïde se trouve indiquée.

A = Artère branchiale primaire (tronc unique postérieur).

A′ et A″ = Artère branchiale primaire droite et gauche (partie antérieure).

a^2 à a^8 = Les 7 dernières paires d'artères branchiales secondaires.

a^1 = Artère branchiale secondaire de la lame maxillaire = extrémité antérieure de l'artère branchiale primaire.

A. th^1 à A. th^5 = Artère thyroïdienne.

o = Orifice thyroïdien.

Fig. 2. Origines et mode de distribution périphérique des nerfs glossopharyngien, pneumogastrique, hypoglosse et latéral du côté gauche chez l'Ammocœtes. Cette figure montre également la distribution périphérique du rameau branchial du nerf facial et les rapports des premiers nerfs spinaux avec le nerf latéral.

R. *r* = Rameau récurrent du nerf facial.

d = son anastomose avec le nerf latéral.

e = son anastomose avec le nerf pneumogastrique.

R. fac = Rameau branchial ou postérieur du nerf facial.

1 *g* = 1re racine du glossopharyngien.

2 *g* = 2e racine du glossopharyngien.

G. *g* = ganglion glossopharyngien.

a = anastomose entre le glossopharyngien et la racine du pneumogastrique.

Pn = Racine de pneumogastrique.

c = anastomose entre le ganglion latéral (G. *l*) et le ganglion antérieur du pneumogastrique (G. *pn′*).

G. *p* = glossopharyngien.

R. *a* = son rameau antérieur.

R. *p* = son rameau postérieur ou branchial.

R. *i* = branche interne du rameau postérieur du glossopharyngien.

N. th^1, N. th^2 = les deux 1ers nerfs thyroidiens.

N. *l* = nerf latéral.

N. *Pn* = nerf pneumogastrique.

G. Pn^2 = 2e ganglion du pneumogastrique, correspondant au point d'émergence du 1er nerf branchial proprement dit (N. br^1).

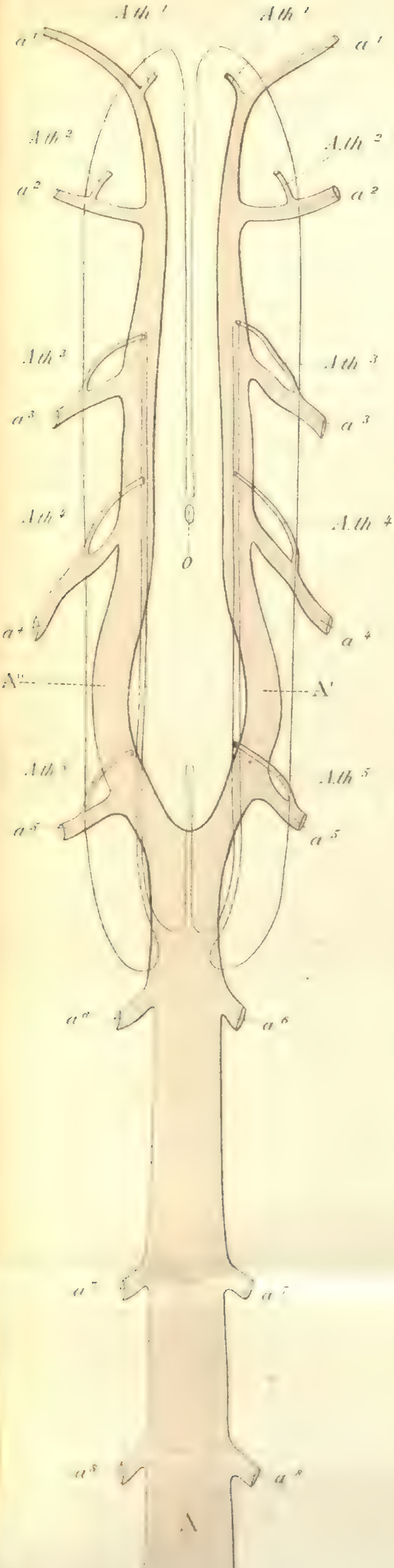


Fig 1.



Fig. 3.

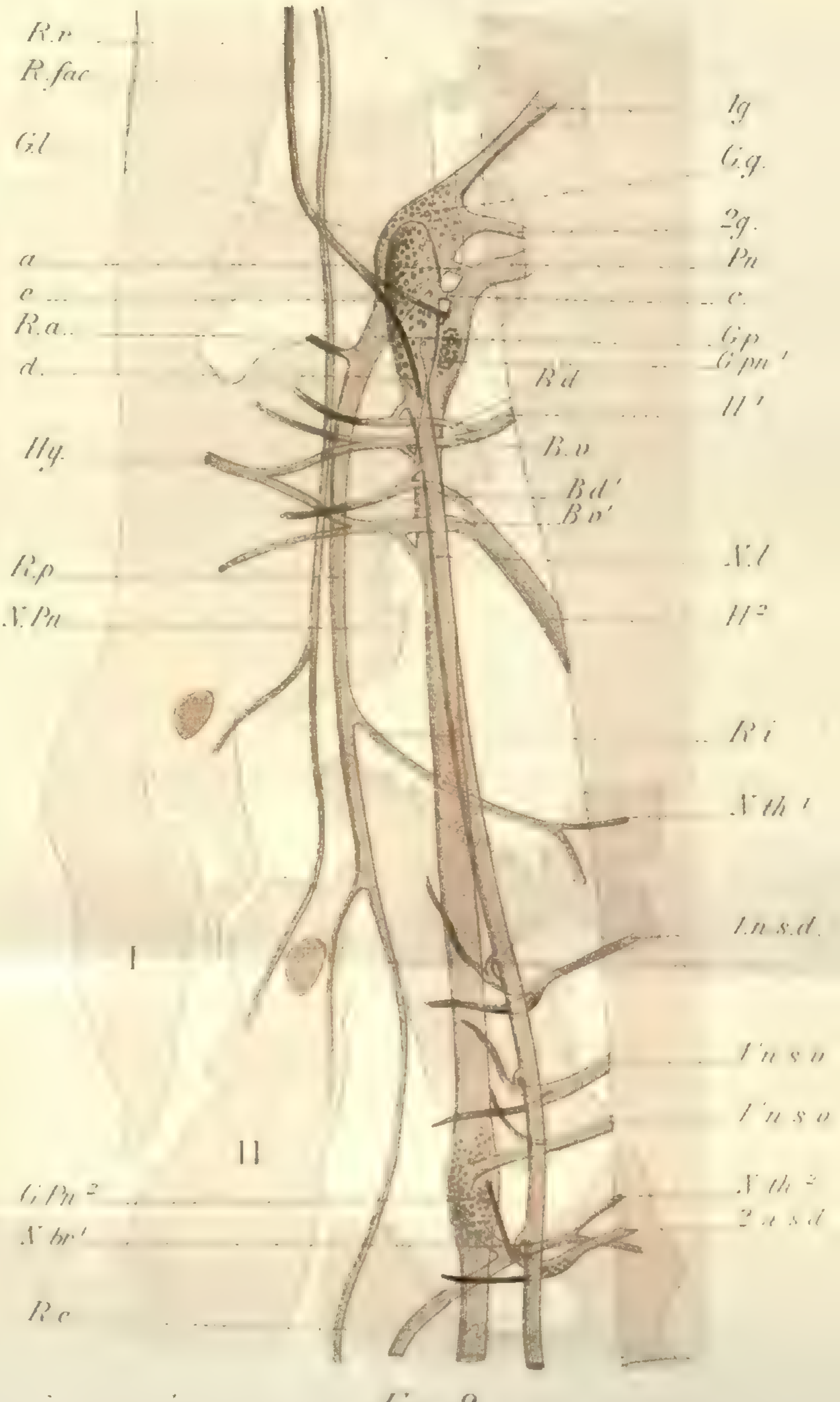


Fig 2.

R. *e* = rameau externe du 1er nerf branchial.
I. II = lame maxillaire et lame hyoïdienne.
1 = orifice branchial externe de la 1re fente (*Évent*).
H1 = première racine de l'hypoglosse.
H2 = deuxième racine de l'hypoglosse.
B*d* B*v* = branche dorsale et branche de la 1re racine de l'hypoglosse.
B*d'* et B*v'* = idem de la 2e racine.
1 *ns d*, 2 *ns d* = 1er et 2e nerf spinal dorsal.
1' *ns v* et 1'' *ns v* = 1er nerf spinal ventral qui, chez l'animal représenté ici, comprenait 2 rameaux distincts (cas exceptionnel).

Fig. 3. Un ganglion sympathique superficiel vu à un fort grossisement. object. 9. Hartn., pour montrer sa structure.
A = l'aorte avec une artère pariétale (A. *p*) qui en part.

II.

Quelle est la valeur morphologique du corps thyroïde des Vertébrés? par Charles Julin, chargé de cours à l'Université de Liège.

COMMUNICATION PRÉLIMINAIRE.

On sait qu'il existe, chez l'Ammocœtes, sur la ligne médio-ventrale, au-dessous du plancher de la cavité branchiale, un organe très compliqué, qui s'étend depuis le premier jusqu'au cinquième orifice branchial interne, c'est-à-dire sur plus de la moitié de la longueur de la cavité branchiale. Cet organe, que W. Müller a le premier reconnu comme homologue du corps thyroïde des Vertébrés supérieurs d'une part, de la gouttière hypobranchiale de l'Amphioxus et des Tuniciers de l'autre, a été l'objet d'une excellente étude de

---

(1) W. Muller, *Uber die Hypobranchialrinne der Tunicaten und deren Vorhandensein bei Amphioxus und den Cyclostomen* (Jenaische Zeitschr., vol VII).

la part de A. Schneider (1). Ce dernier auteur en a donné une bonne description et a montré qu'il communique, même chez l'Ammocœtes arrivée à son complet développement, avec la cavité branchiale, par un orifice situé entre les orifices branchiaux internes de la 3e et de la 4e paire. Cette observation à été confirmée par Dohrn (2) et nous ne pouvons, nous aussi, que la confirmer entièrement.

Des observations de Calberla (3) sur le développement de cet organe, il résulte qu'il procède d'une descente progressive du plancher de la cavité branchiale entre la première et la 4e fente branchiale, et que, par conséquent, l'organe thyroïdien de l'Ammocœtes se rattache non pas à une paire déterminée et unique de fentes branchiales, mais bien à une série de fentes.

Dohrn, reprenant l'étude du développement et de la structure de cet organe chez l'Ammocœtes et chez les Sélaciens, ainsi que celle de sa structure chez l'Amphioxus et les Tuniciers, arrive à cette conclusion que le corps thyroïde des Sélaciens et des Cyclostomes, homologue à la gouttière hypobranchiale des Tuniciers et de l'Amphioxus, ne serait que le reste d'une paire de fentes branchiales qui, chez les poissons primitifs, aurait existé entre l'arc hyomandibulaire et l'arc hyoïdien.

Après avoir examiné, en nous fondant sur les descriptions et les figures de Dohrn lui-même, si les faits observés et figurés par lui concordaient avec sa manière de voir,

---

(1) A. Schneider, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsg. der Wirbelthiere*. Berlin 1879.

(2) A. Dohrn, *Studien zur Urgeschichte des Wilbelthier-Körpers* (Mittheilungen aus der Zool. Station zu Neapel, VI, 1885).

(3) Calberla, *Uber d. Entwicklung d. Medullarrohres, etc.* (Morph. Jahrbuch., III, 1877).

M. Éd. Van Beneden et moi (1) nous sommes arrivés à cette conclusion : « En fait, Dohrn n'a pas réussi à apporter à l'appui de son hypothèse une seule preuve décisive. Les considérations qu'il invoque ne sont pas même des demi-preuves. Ce qui ressort de l'étude qu'il a faite du développement du corps thyroide des Sélaciens, c'est que cette glande est, de par son origine, un organe unique et médian, et que rien dans son développement n'indique qu'il faille lui attribuer une origine double, bien moins encore qu'elle ait aucun rapport génétique avec des fentes branchiales.... Rien dans le développement du corps thyroïde de l'Ammocœtes ne tend à justifier un rapprochement quelconque entre cet organe et une paire de fentes branchiales disparues, dont il serait le dernier vestige; bien au contraire il semble, à ne considérer que l'Ammocœtes seule, et abstraction faite de toute idée préconçue, que la gouttière thyroïdienne se rattache à une partie du mésentéron branchial correspondant à une série de fentes branchiales successives, quatre au moins, y compris le saccule de l'évent. »

Nous avons ensuite, en nous basant sur nos recherches sur la structure et le développement de la Claveline, indiqué dans quelles limites est exacte, selon nous, l'homologie entre le corps thyroïde des Pétromyzons et des Vertébrés, et la gouttière hypobranchiale des Tuniciers et de l'Amphioxus. Notre conclusion était : « Dans notre opinion, seule l'extrémité antérieure de la bande hypobranchiale de l'Amphioxus est strictement homologue à la gouttière hypobranchiale des Tuniciers... L'organe thyroïdien larvaire de l'Ammocœtes est homologue à la bande hypobranchiale des formes ancestrales des Chordés, dans le même

---

(1) Éd. Van Beneden et Ch. Julin, *Recherches sur la morphologie des Tuniciers* (Archives de Biologie, t. VI, 1886).

sens et dans les mêmes limites que la bande hypobranchiale de l'Amphioxus » (1).

Le corps thyroïde de l'Ammocœtes est-il, comme Dohrn le prétend, le produit de la transformation d'une paire de fentes branchiales, situées primitivement entre l'arc hyo-mandibulaire et l'arc hyoïdien, ou bien cette opinion est-elle inexacte? Telle est la question que je me suis proposé de résoudre par l'étude des dispositions nerveuses et vasculaires de l'organe.

Si l'hypothèse de Dohrn, relativement à la valeur morphologique du corps thyroïde, était exacte, nous devrions retrouver, tant dans le mode de développement de l'organe que dans ses rapports anatomiques, des preuves qu'il représente bien le produit de transformation d'une paire de fentes branchiales.

J'ai dit précédemment comment M. Éd. Van Beneden et moi, dans notre Mémoire sur la « Morphologie des Tuniciers », nous avons établi que les données embryologiques fournies par Dohrn lui-même et par ses prédécesseurs ne nous autorisent nullement à admettre cette hypothèse.

Les dispositions nerveuses et vasculaires de l'organe chez l'Ammocœtes correspondent-elles à ce qu'elles devraient être si l'hypothèse de Dohrn était exacte?

Si cette hypothèse était fondée, le corps thyroïde devrait, selon toute probabilité : 1° n'être innervé que par une seule paire de nerfs, qui prendraient naissance et cheminerait entre le nerf facial et le glossopharyngien; 2° ne recevoir qu'une paire de branches artérielles, venant de l'artère branchiale primaire et prenant origine entre l'artère hyoïdienne et l'artère mandibulaire.

---

(1) Éd. Van Beneden et Ch. Julin, *Loc. cit.*, pp. 452 et 453.

Personne, jusqu'à ce jour, ne s'est occupé de l'innervation du corps thyroïde de l'Ammocœtes. Quant à ce qui concerne les vaisseaux qu'il reçoit, à en croire Dohrn, leur nombre et leur disposition seraient conformes à sa manière de voir sur la valeur morphologique de cet organe.

Il dit, en effet, dans sa VIII[e] Étude, et il insiste sur ce fait, que l'organe thyroïde ne reçoit qu'une seule paire d'artères, qu'il mentionne dès le début du développement de l'organe. « Auch erkennt man den Conus arteriosus (artère branchiale primaire), und dessen Spaltung in zwei parallele Æste, welche denjenigen Theil der Entoderm-wandung umfassen, dere weitere Ausbildung in die Schilddrüse aufgeht. Diese Æste gehen vorn um die Ausstülpung des Schilddrüse herum und steigen in der Mesodermfalte, welche von den Seiten zwischen Stomodeum und Entoderm als Velum sich einzuschieben beginnt, in die Höhe (fig. 11). Sie sind die vordersten Branchialenarterien, als solche homolog der Spritzlocharterie der Selachier. Wir werden dies Gefäss als wichtiges morphologisches Document im weiteren Verlauf dieser Darstellung noch oft zur Sprache bringen. Dasselbe mündet in die Aorta der betreffenden Seite ein, als vorderster Aortenbogen, ohne mit dem gleichnamigen Gefäss der anderen Seite zu verschmelzen. »

D'après Dohrn, ce seraient donc les parties terminales droite et gauche de l'artère branchiale primaire, c'est-à-dire nos « artères branchiales secondaires de la première lame branchiale » (1), qui constitueraient les seules artères thyroïdiennes de l'Ammocœtes.

---

(1) Ch. Julin, *Les deux premières fentes bràncliales des poissons Cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et á la fente hyobranchiale des Sélaciens ?* (Bulletin de l'Acad. de Belgique.)

Ces artères correspondraient à la partie de l'artère mandibulaire qui, chez les Sélaciens, est comprise entre l'extrémité antérieure du cône artériel (artère branchiale primaire) et l'anatomose que fournit à cette artère la veine hyoïdienne.

Or, d'après mes observations, il n'existe pas, ainsi que le soutient Dohrn, une seule paire d'artères thyroïdiennes, ce qui constituerait un argument dont Dohrn a compris toute la valeur, en faveur de son interprétation de la valeur morphologique du corps thyroïde; mais *il existe, chez l'Ammocœtes, cinq paires d'artères thyroïdiennes disposées symétriquement; ce sont des branches des artères branchiales secondaires correspondant aux cinq premières lames branchiales.*

Chaque artère branchiale secondaire des cinq premières paires (1) naît de la face inférieure et externe de l'artère branchiale primaire du même côté, et se dirige en dehors et en bas, le long de la moitié supérieure de la face externe du lobe latéral correspondant du corps thyroïde. Après un très court trajet, elle fournit une branche grêle, qui se dirige vers le bas, contourne la face externe du lobe latéral de l'organe thyroïdien, en passant entre lui et la pièce cartilagineuse longitudinale, qui unit les extrémités inférieures des arcs branchiaux; elle pénètre par le bas dans la cloison de tissu conjonctif, qui sépare entre eux le lobe latéral correspondant et le lobe médian de l'organe. Les cinq paires de fines branches artérielles fournies ainsi par les cinq paires antérieures d'artères branchiales secondaires constituent les artères thyroïdiennes. (A.th^1 à A.th^5, fig. 1.)

---

(1) Ch. Julin, *Les deux premières fentes branchiales, etc.* (Bulletin de l'Acad. de Belgique). (Consultez la planche.)

De ces artères thyroïdiennes, Dohrn n'a connu que la première paire (A.th^1), celle qui est fournie par les deux branches terminales droite et gauche de l'artère branchiale primaire, et il a même confondu la branche thyroidienne avec l'extrémité de l'artère branchiale primaire, qui la fournit.

En ce qui concerne l'innervation du corps thyroïde de l'Ammocœtes, mes résultats sont tout aussi intéressants, au point de vue de la question qui nous occupe.

Le corps thyroïde reçoit quatre paires de nerfs thyroïdiens disposés symétriguement ; ce sont des rameaux secondaires des nerfs glossopharyngiens et des trois premières paires de nerfs branchiaux.

J'ai dit ailleurs (1) qu'au niveau du premier sac branchial le rameau postérieur ou branchial du glossopharyngien fournit un *rameau interne.* Ce rameau passe au-dessous des muscles branchiaux superficiel et profond de la lame hyoïdienne, près de leur insertion supérieure, et arrive ainsi sur le côté de la chorde dorsale; là il pénètre dans la cloison formée par l'union des parties supérieures des bords internes des deux lames hyoïdiennes droite et gauche et, arrivé dans cette cloison, il se divise en deux filets: l'un, externe, qui va se perdre dans le bord interne de la lame hyoïdienne, et l'autre, interne (fig. 2, Nth^1), qui va fournir au corps thyroïde, en pénétrant dans la charpente de tissu conjonctif du lobe latéral de cet organe; c'est le *premier nerf thyroïdien.*

La *branche interne* de chacun des nerfs branchiaux proprement dits, appartenant aux trois premières paires, se comporte absolument de la même manière que la branche

---

(1) *Loc. cit.*

interne du rameau branchial du glossopharyngien, et se divise aussi en un filet externe qui se perd dans le bord interne de la lame branchiale correspondante, et en un filet interne, qui pénètre dans le corps thyroïde et constitue un nerf thyroïdien (fig. 2, Nth^2).

Les dispositions des nerfs thyroïdiens et des artères thyroïdiennes, chez l'Ammocœtes, me paraissent complètement en désaccord avec l'hypothèse de Dohrn sur la valeur morphologique du corps thyroïde.

Cet organe constitue, tant par son mode de développement que par son mode d'innervation et de vascularisation, une dépendance médio-ventrale de la cavité branchiale, intéressant la région correspondant aux quatre ou cinq premières paires de fentes branchiales.

III.

De la valeur morphologique du nerf latéral du Petromyzon; par Charles Julin, chargé de cours à l'Université de Liège.

On trouve chez l'Ammocœtes et chez le Pétromyzon adulte, à droite et à gauche de la colonne vertébrale, entre la face profonde des muscles latéraux dorsaux et le tissu squelettogène de l'arc neural, un cordon nerveux, qui s'étend dans toute la longueur du corps, depuis l'origine du nerf vague, à la moelle allongée, jusqu'à l'extrémité de la queue. Ce nerf, que Born (1) désignait sous le nom

---

(1) Born, *Ueber den inneren Bau der Lamprete* (*P. Marinus*) (Heusinger's Zeitschr. für org. Phys., 1827).

d'*accessorius*, Schlemm et d'Alton (1) ont démontré qu'il correspond au *nerf latéral* des poissons. En ce qui concerne la longueur de ce nerf, J. Müller (2) soutenait que, chez Pétromyzon, il ne s'étend pas au delà de la région branchiale du tronc. Born avait cependant montré précédemment que chez *Petromyzon marinus*, il s'étend dans toute la longueur du corps. Ce fut Langerhans (3), dans ses belles recherches sur *Petromyzon Planeri*, qui démontra le premier que chez cette espèce le nerf latéral court aussi dans toute la longueur du corps. Il en décrivit exactement la situation et les rapports et fut le premier à reconnaître que ce nerf ne renferme pas de cellules ganglionnaires, contrairement à l'opinion exprimée par Stannius (4).

Ahlborn (5) prétend que généralement le nerf latéral court à droite et à gauche de la colonne vertébrale, au-dessous des muscles dorsaux, ainsi que l'ont décrit Langerhans et Schneider (6). Toutefois il a vu et figuré chez un

---

(1) Schlemm et d'Alton, *Ueber das Nervensystem der Petromyzon* (Arch. für Anat. und Physiol., 1838 et 1840).

(2) J. Muller, *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden, der Cyclostomen, etc.* — *Neurologie.* (Abhandl. der Kónig. Akad. der Wissens. zu Berlin, 1838).

(3) Langerhans, *Untersuchungen über Petromyzon Planeri* (Berichten über die Verhandl. der naturf. Gesellsch. zu Freiburg, t. VI, 1873).

(4) Stannius, *Das peripherische Nervensystem der Fische.* Rostock, 1844.

(5) F. Ahlborn, *Ueber den Ursprung und Austritt der Hinnerven von Petromyzon.* (Zeitsch. f. Wiss. Zool., vol 40, 1884).

(6) A. Schneider, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsg. der Wirbelthiere.* Berlin, 1879.

exemplaire de Pétromyzon le nerf latéral s'engageant, sur une partie de son trajet, dans un ligament intermusculaire et arrivant ainsi jusque sous la peau. Cette disposition est à coup sûr tout à fait accidentelle et je n'ai pu la constater chez aucun des exemplaires d'Ammocœtes soumis à mes investigations. Elle est néanmoins fort intéressante, au point de vue de l'origine du nerf, comme nous le verrons plus loin.

Voyons comment naît à son extrémité antérieure ce nerf latéral.

D'après Schlemm et d'Alton le nerf latéral provient : 1° d'un rameau du nerf facial (rameau récurrent de Für-bringer (1)); 2° des racines antérieure et postérieure du nerf vague; 3° d'un rameau de l'hypoglosse. Ahlborn conteste l'intervention de l'hypoglosse dans la formation du nerf latéral. Il soutient que ce nerf provient : 1° des racines 5 et 6 du groupe postérieur des racines du vague; 2° d'un filet venant du rameau récurrent du facial. Il mentionne en outre une anastomose entre le ganglion latéral et le pneumogastrique.

D'après mes recherches (2), le nerf latéral provient : 1° d'un filet nerveux venant du rameau récurrent du facial et qui se comporte d'une façon analogue à celle qu'a décrite Ahlborn; 2° d'une petite branche émanant du tronc commun des racines postérieures du groupe vague (pneu-

---

(1) P. Furbringer, *Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyclostomen.* (Jenaische Zeitsch., t. IX, 1875).

(2) Consultez la figure 2 de la planche de ma note. (Les deux premières fentes branchiales, etc.).

mogastrique); 3° de courtes branches fournies par les rameaux dorsaux des deux racines de l'hypoglosse.

Le nerf latéral naît d'un amas ganglionnaire, que l'on désigne sous le nom de *ganglion latéral*. Ce ganglion constitue une petite masse allongée dans le sens de l'axe du corps. Il n'est formé que par un très petit nombre de cellules ganglionnaires. Son extrémité antérieure se trouve placée au-dessus du ganglion glossopharyngien. Il occupe dans toute son étendue par rapport aux autres éléments nerveux du groupe vague une position plus dorsale. C'est par son côté interne qu'il reçoit l'anastomose qui l'unit aux racines du pneumogastrique. En arrière il se continue dans le nerf latéral, et c'est près du point d'origine de ce nerf qu'il reçoit par sa face supérieure le filet anastomotique que lui envoie le rameau récurrent du nerf facial.

Non loin de son point d'origine, le nerf latéral reçoit la branche anastomotique que lui fournit chacun des rameaux dorsaux des deux racines de l'hypoglosse.

Mais il est un rapport anatomique fort important que présente dans toute son étendue le nerf latéral, chez l'Ammocœtes, et qui avait entièrement échappé à l'observation jusqu'en ces tout derniers temps.

Dans une note que publièrent récemment Ransom et Thompson (1), note qui parut après que toutes mes recherches à cet égard étaient achevées, ainsi qu'a pu s'en assurer l'un de ces auteurs, lors de son passage à Liège en juillet dernier, ils mentionnent que : « le rameau dorsal des fibres postérieures des nerfs spinaux semble envoyer des fibres au nerf latéral, » mais ils ajoutent toutefois :

---

(1) Ransom et Thompson, *On the spinal and visceral nerves of Cyclostomata* (Zool. Anzeiger, n° 227, 5 juillet 1886).

« For this statement we at present rely onley on sections; but we hope shortly to test it by dissections of the large *P. marinus.* »

J'ai constaté (1) chez l'Ammocœtes que *le nerf latéral reçoit un rameau des branches dorsales non seulement des nerfs spinaux dorsaux, mais également des nerfs spinaux ventraux et cela dans toute son étendue, depuis le premier nerf spinal jusqu'au dernier, à l'extrémité de la queue de l'animal.*

Si nous considérons, d'autre part, que le nerf latéral, d'après ce que j'ai dit précédemment, n'est formé à son lieu d'origine que 1° par une commissure du nerf facial (branche du rameau récurrent); 2° par un petit rameau dorsal du ganglion pneumogastrique; 3° enfin, par deux rameaux émanant des branches dorsales de l'hypoglosse, il me paraît tout rationnel d'admettre que le nerf latéral n'est, en définitive, qu'une commissure dorsale réunissant tous les rameaux dorsaux, tant sensibles que moteurs, des nerfs spinaux avec les rameaux dorsaux de l'hypoglosse et du pneumogastrique. Cette commissure s'étend en avant, par l'intermédiaire du rameau récurrent, jusqu'au ganglion du nerf facial.

J'ai pu en outre confirmer, chez l'Ammocœtes, l'existence de ce petit nerf, signalé pour la première fois par

---

(1) Von Siebolb et Stannius, dans leur traité d'Anatomie comparée, disent que le tronc latéral reçoit, chez des poissons osseux, des branches dorsales de tous les nerfs spinaux. Cette observation, qui a passé inaperçue jusqu'à ce jour, m'a paru assez intéressante pour la mentionner, car elle est singulièrement d'accord avec mes observations.

Ahlborn (1) chez le Pétromyzon (fig. 6 c. du mémoire de Ahlborn) et qui unit le ganglion ophthalmique du trijumeau au ganglion du facial.

Il existe donc, chez l'Ammocœtes, à droite et à gauche de la ligne médiane, une commissure dorsale, étendue depuis le nerf trijumeau jusqu'à l'extrémité de la queue : elle est formée par des rameaux dorsaux émanant du trijumeau, du facial, du pneumogastrique, de l'hypoglosse et de tous les nerfs spinaux dorsaux et ventraux : la partie de cette commissure comprise entre le pneumogastrique et l'extrémité de la queue est désignée sous le nom de nerf latéral.

J'ignore absolument quelles branches fournit ce nerf chez l'Ammocœtes. Langerhans dit avoir vu de nombreux filets nerveux partir de ce nerf. Je n'ai jamais pu avec certitude constater l'existence de l'un ou l'autre de ces rameaux du nerf latéral.

L'état de nos connaissances sur le développement du nerf latéral nous permet-il de tirer quelque conclusion sur sa valeur morphologique ?

Et d'abord, le nerf latéral des Pétromyzons est-il homologue au nerf latéral des Sélaciens, des autres poissons et des Amphibiens urodèles? Les belles recherches de Langerhans (2) ne laissent aucun doute sur cette question, et il ne me paraît pas douteux, bien que je n'aie pu le contrôler moi-même, que les organes latéraux de ces animaux ne soient innervés par de fins rameaux provenant du nerf latéral.

---

(1) Ahlborn, *Loc. cit.*

(2) Langerhans, *Loc. cit.*

Quant à la position profonde du nerf latéral chez l'Ammocœtes, elle n'a rien de bien extraordinaire, si l'on songe que, d'après Stannius (1), ce serait aussi le cas pour l'Anguille, parmi les poissons téléostéens, et pour la Chimère et les Requins, parmi les poissons cartilagineux.

Ce point établi, comment expliquer les connexions qui existent chez l'Ammocœtes, entre tous les nerfs craniens et spinaux, depuis le trijumeau jusqu'au dernier nerf spinal?

Nous ne connaissons malheureusement pas le mode de développement du nerf latéral chez l'Ammocœtes, mais les belles observations de Balfour (2), de Marshall (3) et de Van Wijhe (4) chez les Sélaciens, nous permettent de tirer par analogie des conclusions sur la valeur morphologique de ce nerf.

Les observations concordantes de Balfour, Marshall et Van Wijhe ont démontré que tous les nerfs craniens et spinaux, à partir du trijumeau, prennent origine dans une saillie médio-dorsale du tube médullaire, qui se trouve bientôt divisée en deux bandelettes dorsales, l'une droite et l'autre gauche, soudées au tube médullaire et étendues dans toute la longueur de ce tube; ces bandelettes, Marshall les a désignées sous le nom de *crêtes neurales*. Chacune des

---

(1) Stannius, *Loc. cit.*

(2) Balfour. *A monograph on the development of Elasmobranch fishes.* London, 1878.

(3) M. Marshall, *On the head cavities and associated nerves of Elasmobranchs* (Quarterly Journal of mic. sc., XXI, 1881).

(4) Van Wijhe, *Ueber die Mesodermsegmente und Entw. der Nerven des Selakierkopfes.* (Veröff. durch die Kön. Akad. der Wiss. zu Amsterdam, 1882).

crêtes neurales s'étend dans toute la longueur du système nerveux central et constitue ainsi une commissure dorsale, réunissant à leur point d'origine les racines du trijumeau, du facial, du glossopharyngien et du vague, avec les racines dorsales des nerfs spinaux.

Nous ne savons ce que devient cette crête neurale entre le trijumeau, le facial et le glossopharyngien, mais Van Wijhe nous a donné des renseignements précieux sur son évolution au niveau du nerf vague.

Au stade K, d'après Van Wijhe, la crête dorsale perd bientôt son union avec le tube médullaire, dans la région du nerf vague. A ce moment, un grand nombre de filets nerveux rattachent les quatre rameaux du vague en voie de formation avec le tube médullaire, et la crête neurale constitue ainsi une commissure dorsale étendue entre le glossopharyngien, le vague et les nerfs spinaux. De cette commissure partent les quatre branches du vague. Tout près du point d'émergence de ces branches, on constate bientôt, au niveau de la première d'entre elles, l'apparition d'un petit rameau dorsal, le rameau supratemporal, et au niveau du point d'émergence des trois dernières branches, on trouve un nerf longitudinal dans toute l'étendue de ces trois branches à la fois : ce nerf, c'est l'ébauche du nerf latéral : il se trouve en contact intime avec l'épiderme, suivant la ligne de formation des organes latéraux.

Il semble résulter de ces observations que le nerf latéral procède, du moins partiellement (1), de la crête neurale et

---

(1) Van Wijhe (*loc. cit.*) admet avec Götte (*Die Entw. der Unke, Leipzig*, 1875) et Semper (*Das Urogenitalsyst. der Plagiostomen*) que l'organe latéral intervient partiellement dans la formation du nerf latéral, contrairement à l'opinion exprimée par Balfour (*Elasmobranch fishes*).

représente, même peut-être exclusivement, cette crête. Ce n'est que secondairement qu'il se sépare de l'épiderme, en procédant d'avant en arrière, ainsi que Balfour (1) l'a le premier observé ; il devient de plus en plus profond et ne reste uni à l'ébauche des lignes latérales que par de fins filets nerveux. *Or, à ce moment, il n'existerait, d'après Balfour, plus la moindre trace de la crête neurale.*

On constate, d'après Semper (2), Balfour (3) et Van Wijhe (4), qu'à un moment du développement, alors que déjà le nerf latéral est assez profondément situé dans sa partie antérieure, il est encore en arrière en contact immédiat avec l'extrémité postérieure de l'ébauche de la ligne latérale. Balfour ni Van Wijhe ne nous disent pas quels sont, dans sa partie postérieure, au niveau de la moelle épinière, les rapports du nerf latéral en voie de formation avec la crête neurale, d'où procèdent les racines dorsales des nerfs spinaux avec leurs ganglions. Ils semblent n'avoir pas fait d'observations à cet égard. Mais si l'on admet que, dans la région spinale, ce nerf se forme comme Van Wijhe l'a démontré pour la région cérébrale, alors, le nerf latéral proviendrait, dans toute son étendue, de la crête neurale.

Cette hypothèse nous permet de donner une explication de la disposition réalisée par ce nerf chez l'Ammocœtes ; elle explique en même temps comment il se fait, ainsi que dit Balfour, que la crête neurale disparaisse précisément

---

(1) Balfour, *Loc. cit.*

(2) Semper, *Das Urogenitalsysystem der Plagiostomen* (Arbeiten am d. zool.-zoot Institut zu Würzburg, II, 1875.

(3) Balfour, *Loc. cit.*

(4) Van Wijhe, *Loc. cit.*

au stade où apparaît le nerf latéral. Dans mon idée, *le nerf latéral, tel qu'il se trouve constitué chez l'Ammocœtes* (1), *ne serait que le reste de la crête neurale, ce qui explique ses rapports avec les racines du vague et les branches dorsales des nerfs spinaux dorsaux.* Quant aux anastomoses qui existent, d'après mes observations, entre ce nerf et les branches dorsales des nerfs spinaux ventraux ainsi que celles qui l'unissent à l'hypoglosse, elles ne seraient que secondaires et peut-être propres aux Pétromyzons.

J'ajouterai que nous ne possédons encore aucune observation sur l'évolution de la crête neurale, dans sa partie comprise entre le trijumeau et le nerf vague. Il est permis d'admettre que l'anastomose mentionnée par Ahlborn entre le ganglion ophtalmique et le ganglion du facial, et dont j'ai confirmé l'existence chez l'Ammocœtes, de même que le rameau récurrent du facial, sont les restes de cette partie de la crête neurale chez les Pétromyzons.

L'opinion que je viens d'exprimer sur la signification morphologique du nerf latéral est, je l'avoue, hypothétique ; mais je crois que cette hypothèse, qui s'appuie d'ailleurs sur certains faits connus, mériterait d'être soumise à un contrôle rigoureux, par des recherches embryogéniques.

---

(1) Des observations que j'ai faites chez des embryons déjà avancés de *Scyllium catulus* et de *Spinax acanthias*, il résulte que le nerf latéral reçoit, chez eux aussi, des rameaux nerveux provenant du pneumogastrique et des branches dorsales des nerfs spinaux. Je compte publier ultérieurement ces observations.

Phénomènes observés sur Saturne; par F. Terby, docteur en sciences, à Louvain.

Depuis l'observation de Saturne que j'ai faite à l'aide de mon huit pouces de Grubb, le 25 décembre 1886, en compagnie de M. l'ingénieur Tennstedt (1), j'ai continué à observer assidûment cette planète et j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie la relation des principaux phénomènes que j'ai remarqués jusqu'ici.

1° *Position relative du bord du globe et du bord extérieur de l'anneau.*

Pendant l'opposition actuelle de la planète, le bord du globe et le bord extérieur de l'anneau devaient être, *à fort peu près*, tangents, d'après les *Éphémérides;* c'est ce que nos observations ont confirmé; on conçoit que, dans cette situation, une question délicate était de savoir si le globe débordait très légèrement l'anneau, ou réciproquement. Le 25 décembre notre impression à ce sujet était double : nous jugions que le globe excédait l'anneau d'une quantité infime, mais, en même temps, nous remarquions une dépression évidente du bord extérieur de l'anneau au contact du globe. Les deux apparences s'expliquent complétement en admettant qu'en réalité l'anneau débordait d'une quantité infime, *mais dans l'ombre du globe;* il est certain que les observations subséquentes ont abouti à cette conclusion et, actuellement (23 février), il n'est pas douteux que l'anneau excède le globe, mais en restant caché dans

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, 3e série, t. XIII, n° 2, 1887.

l'ombre; les éphémérides nous enseignent d'ailleurs que l'anneau a dû déborder le globe de plus en plus depuis le mois de janvier.

Voici d'ailleurs mes notes à ce sujet :

3 janvier 1887, 10 h.-11 h. 30 m., même impression que le 25 décembre 1886; il se peut que l'anneau déborde d'une infime quantité.

10 janvier, 9 h.-11 h., même impression; apparence de *très* légère saillie du globe au Sud; rien ne se remarque au Nord; l'anneau est toujours déprimé au Sud, au contact du globe.

14 janvier, 8 h.-10 h., l'anneau dépasse? il y a toujours dépression.

15 janvier, 10 h. 30 m.-12 h. 30 m., je suis porté décidément à croire que l'anneau dépasse dans l'ombre du globe.

16 janvier, 8 h.-12 h., au contraire, le globe semble déborder infiniment peu, mais on n'en observe rien au Nord.

24 janvier, M. De Heen, qui observe avec moi, constate la dépression de l'anneau produite par l'ombre du globe.

Les 27 janvier, 7, 8, 11, 13, 15, 16, 17, 22 février, je constate, à n'en pas douter, que l'anneau déborde, mais par une région cachée dans l'ombre du globe.

2° *Phénomènes singuliers au contact apparent du globe et des anneaux.*

Le 25 décembre 1886, avant l'opposition, par conséquent, qui avait lieu le 9 janvier 1887, l'ombre du globe se projetait sur l'anse occidentale ; elle était très réduite et offrait un bord concave sur l'anneau B; ce bord se relevait en pointe sur la division cassinienne. *Le 3 janvier 1887*, l'ombre, très réduite, se voyait *à la fois sur les deux anses*,

avec un bord légèrement concave, surtout à l'occident, sur l'anneau B; ces ombres semblaient s'arrêter cette fois à la division cassinienne. *Le 10 janvier*, l'ombre était encore plus réduite, mais se voyait encore sur les deux anses à la fois; seulement l'unique vestige qui la représentât était cette pointe noire projetée de part et d'autre sur la division cassinienne. *Le 14 janvier*, l'ombre était encore représentée des deux côtés par cette dentelure noire ressemblant à un élargissement de la bande cassinienne au contact du globe, mais la dentelure orientale avait plus de développement que l'autre. *Le 15 janvier*, l'ombre, à l'occident, était réduite à la dentelure noire sur la bande cassinienne; à l'orient se voyait l'ombre longeant le globe sur les anneaux et munie également de la même proéminence noire, pointue, correspondant à la division cassinienne, mais cette dentelure était plus grande que celle de l'Ouest. *Le 16 janvier*, on revoit les mêmes aspects que le 15 et l'on soupçonne, de plus, une très faible trace d'ombre, le long du globe, à l'Ouest.

Les 27 janvier, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17 et 22 février, je constate le développement de l'ombre sur l'anse orientale, ombre toujours munie de sa dentelure, dans la même situation, mais cette dentelure semble avoir diminué de grandeur, notamment à partir du 5 février.

Circonstance sur laquelle j'appelle l'attention, à partir du 8 février, je remarque qu'à l'occident, au contact apparent du globe, la division cassinienne *s'élargit en une dentelure tout à fait semblable; mais celle-ci est grise, au lieu d'être noire, comme celle qui accompagne l'ombre à l'est*. Y aurait-il là un effet de l'atmosphère de Saturne sur la visibilité ou l'apparence de la bande cassinienne? Cet aspect a été constaté encore les 11, 12, 13, 15, 16, 17 et 22 février.

La figure qui accompagne ce mémoire donne une idée de ces particularités : en *a* se trouve la pointe grise occidentale; en *b* la pointe noire orientale.

3° *Division d'Encke ou de Kater.*

Cet objet délicat, très difficile, souvent contesté, m'est apparu comme une ombre légère, parfois assez bien définie pour être qualifiée de trait obscur, visible souvent sur une assez grande étendue des anses, *mais surtout du côté occidental.* Cette visibilité plus grande de la division de Kater ou d'Encke sur l'*anse occidentale* a été un fait presque permanent; j'ai constaté cette particularité à partir du **14** janvier. Je dois dire pourtant que *le 16 janvier,* de **8** h. à **12** h., l'image étant admirable, j'ai vu la division d'Encke également sur les deux anses et cru remarquer même que sur l'anse orientale elle était plus près de la division cassinienne que sur l'anse occidentale, ce qui pourrait expliquer sa visibilité moindre à l'orient, quand l'image n'est pas aussi favorable. La division d'Encke a été vue *parfaitement,* pendant le crépuscule, *le 16 février,* avec le grossissement de **250** fois ; elle était d'une évidence admirable, surtout à l'occident; on la voyait aussi bien à l'orient, mais par moments seulement, la difficulté étant plus grande.

Dans les moments de grand calme de l'image, j'ai constaté l'existence de la bande plus brillante observée par MM. Henry, à Paris, dans l'anneau A, contre la division cassinienne (voyez notre figure, en *c*), et notamment les *11, 12, 13 et 17 février*, seulement à l'extrémité des anses et avec difficulté.

4° *Anneau obscur et division de Struve.*

L'anneau obscur était si visible en janvier, que les personnes le moins habituées aux observations constataient immédiatement sa présence à l'aide de mon équatorial; en février sa visibilité a diminué. J'ai dit que, lors de mon observation du 25 décembre 1886, avec M. Tennstedt, il était pourpre; je l'ai trouvé ensuite gris cendré le plus fréquemment; mais les *13* et *15 février*, je le trouvai de nouveau pourpré; *le 16*, cette teinte était extraordinairement accentuée sur l'anse occidentale, et aussi *le 17*. L'anneau obscur m'a semblé longtemps mieux défini, mieux terminé sur l'anse orientale; sur l'anse occidentale, au contraire, il paraissait *déchiqueté*, comme si des taches noires interrompaient sa continuité ou échancraient ses bords (v. notre figure, en *d*); il aurait été bien difficile de représenter exactement ce détail excessivement délicat. *Le 13 février* l'anneau obscur me semblait se rapprocher plus de la planète à l'Est qu'à l'Ouest. *Le 16 février*, à *9 h. 30 m.*, je me demandais si les apparences précédentes n'étaient pas interverties, et si l'aspect déchiqueté de l'anneau ne s'offrait pas cette fois à l'Est; il me semblait que des masses sombres se montraient également de ce côté dans sa substance. Mais *le 17*, dans des conditions de visibilité exceptionnelles, je constatais de nouveau sa netteté plus grande à l'Est et son aspect déchiqueté à l'Ouest, comme auparavant. *Le 22*, dans une image parfaite, je trouvais l'anneau C grisâtre, bien terminé, bien visible à l'Est, et déchiqueté, parsemé de taches sombres à l'Ouest, entre 8 h. et 9 h. 15m.

J'ai souvent vu avec grande clarté le bord du globe se

continuer derrière l'anneau obscur. M. De Heen a également constaté cette particularité avec moi le 24 janvier.

La division de Struve que j'ai remarquée pour la première fois *le 25 décembre 1886*, n'a pas cessé d'être visible depuis, mais est devenue plus difficile à observer en février 1887. *Le 24 janvier* M. De Heen en confirmait la visibilité avec moi et constatait, comme moi, que cette visibilité était plus grande sur l'anse orientale que sur l'anse occidentale; j'ai remarqué presque constamment cette différence, toujours dans le même sens. *Le 16 février*, pourtant, la division a paru plus régulière à l'occident qu'à l'orient, et cette particularité à coïncidé avec l'exception du même genre signalée à la même date pour l'anneau obscur (v. plus haut). *Le 17* l'état ordinaire des choses était rétabli, et *le 22* la division de Struve se voyait beaucoup mieux à l'Est qu'à l'Ouest. *Le 3 janvier*, j'ai cru constater que la division avait lieu *dans* l'anneau obscur et non aux confins de l'anneau C et de l'anneau B; en effet, une légère bande de l'anneau C semblait se montrer à l'extérieur de la division.

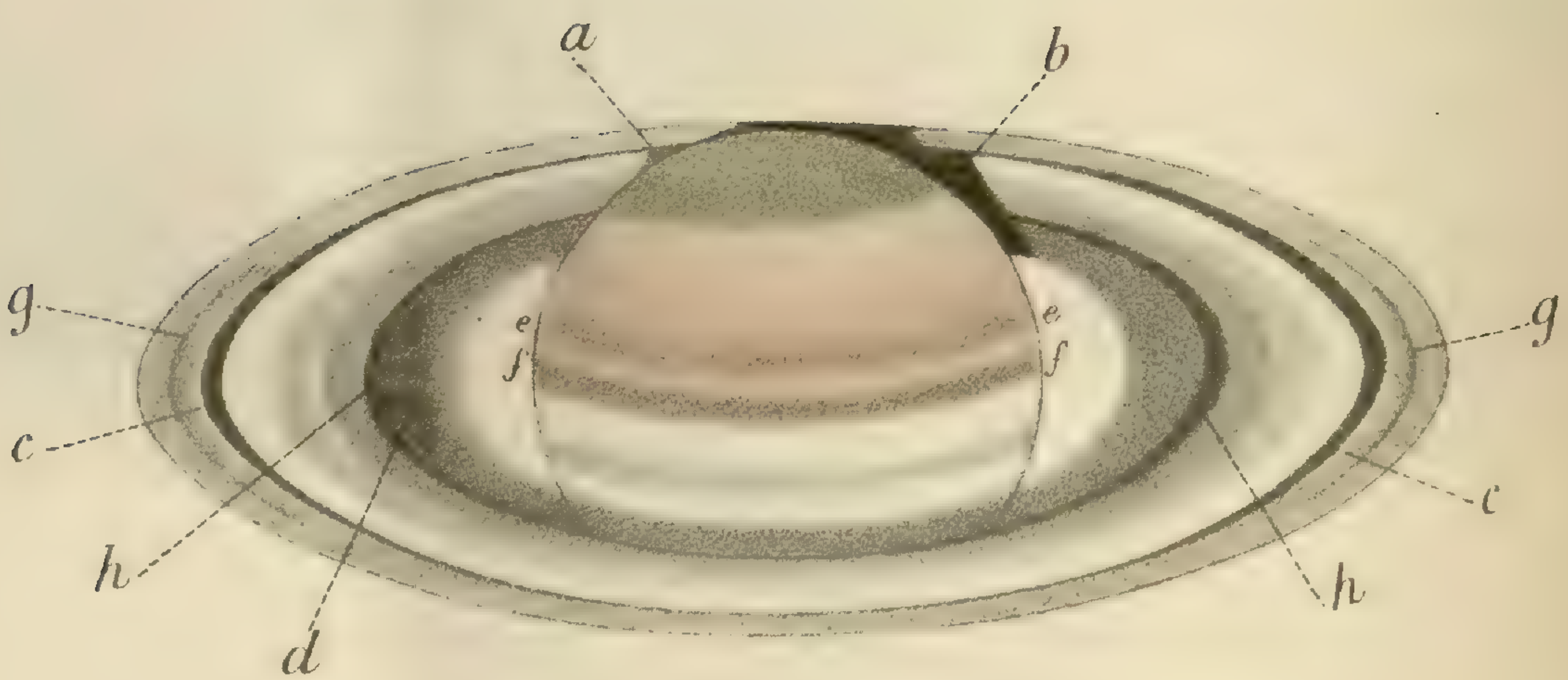
5° *Division cassinienne.*

La principale division de l'anneau de Saturne se voyait d'une façon non interrompue sur tout le pourtour de l'anneau, à l'exception de la région cachée par le pôle sud du globe; j'ai pris l'habitude de me servir de la région de cette division située entre nous et le globe pour vérifier la mise au point du réfracteur. *Les 15 et 16 février 1887*, la bande cassinienne m'a paru plus près du bord extérieur de l'anneau à l'Ouest qu'à l'Est?

6° *Bandes du globe de Saturne.*

Les diverses zones claires et sombres observées le *25 décembre* ont continué à être visibles, si l'on en excepte la zone grise cachée en partie par l'anneau, devenue un objet plus difficile. Ces diverses zones sont représentées dans notre figure. Au-dessus de la bande fine et noire (*f*) on a même remarqué, de plus que le 25 décembre, dans la région estompée de la moitié supérieure du disque, une nouvelle zone claire, surmontée d'une autre bande grise (*e*); cette séparation claire et la bande grise (*e*) qui la surmonte ont d'abord été constatées surtout avec de faibles grossissements et pour la première fois le *14 janvier 1887;* elles n'ont pas été également visibles chaque soir et ces alternatives de visibilité pourraient servir peut-être à donner une valeur approchée de la durée de rotation du globe. Ainsi, l'on constatait très bien leur présence les *15, 16 janvier, 5, 8, 11, 12, 13, 17 février. Le 16 février,* au contraire, la séparation des deux bandes *e* et *f* n'était pas aussi évidente. *Le 17*, on soupçonnait d'autres bandes plus haut encore sur le disque, dans la région estompée. *Le* 22, la séparation entre les deux bandes paraissait plus large, mais moins accentuée, et la bande supérieure moins marquée. Une teinte rosée se montrait généralement, avec les forts grossissements, au-dessus de la bande fine noire, dans les régions estompées du globe, et la calotte polaire sud était bleuâtre.

Aspect de Saturne.



Le 15 février, 1887, de 8 à 12 heures, t.m.

7° *Visibilité des satellites de Saturne.*

Mon huit pouces a permis d'observer constamment les cinq satellites Japet, Titan, Rhéa, Téthys et Dione. Le plus souvent même il m'a montré Encelade, bien visible surtout à ses élongations. Des essais tentés en vue d'observer Mimas n'ont pas encore abouti.

La figure qui accompagne cette notice a pour but unique de donner une idée des *détails* observés; elle a été dressée d'après les données du *Companion to the Observatory* ou du *Nautical Almanac;* elle a été comparée soigneusement à Saturne, à plusieurs reprises, depuis le jour où le modèle en a été dressé pendant l'observation elle-même, *le 15 février 1887, de 8 h. à 12 h.* Quoiqu'elle ait paru rendre assez bien *les proportions du système de Saturne*, elle ne prétend pas en être la représentation tout à fait *rigoureuse;* on l'a comparée à des dessins dus à des astronomes distingués et l'on a constaté avec surprise d'assez grandes divergences dans les *proportions* données au globe de Saturne et aux anneaux dans ces diverses figures.

23 février 1887.

DESCRIPTION DE LA FIGURE.

a, Dentelure grise correspondant à la division cassinienne; *b*, dentelure de l'ombre du globe correspondant à la division cassinienne; *c*, trait brillant observé par MM. Henry contre la division cassinienne; *d*, régions plus sombres dans l'anneau obscur; *e*, bande observée au sud de la bande noire principale *f* du globe; *g*, division d'Encke; *h*, division de Struve.

Le tremblement de terre du 23 février 1887 ; note par A. Lancaster, météorologiste-inspecteur à l'Observatoire royal de Bruxelles.

Le tremblement de terre qui a été ressenti le 23 février dernier au sud de la France et au nord de l'Italie s'est propagé jusque dans nos régions, ainsi qu'il résulte de l'examen des diagrammes des enregistreurs magnétiques de l'Observatoire royal de Bruxelles.

D'après les renseignements publiés par les journaux, trois premières secousses ont eu lieu à Nice à 5 h. 37 m. du matin; la seconde fut la plus forte. A Bruxelles, la courbe du déclinomètre indique, à 5 h. 57 m., une série de courtes oscillations, ou plutôt de vibrations, ayant persisté pendant près de 20 minutes. En tenant compte de la différence de longitude entre Bruxelles et Nice, différence qui est de 12 minutes environ, on voit qu'il a fallu 32 minutes pour que l'ébranlement du sol se transmît jusqu'à Bruxelles. La distance de cette ville à Nice est approximativement de 800 à 850 kilomètres, ce qui donne 430 mètres environ à la seconde comme vitesse de propagation de l'ondulation sismique.

A Paris, une perturbation de l'aimant semblable à celle qui a été constatée à l'Observatoire de Bruxelles s'est manifestée à 5 h. 45 m., ou à 5 h. 53 m. temps moyen de Bruxelles.

On se rappelle que lors du tremblement de terre d'Espagne, le 25 décembre 1884, les appareils magnétiques des Observatoires de Greenwich (près de Londres) et de Wilhelmshaven (au nord de l'Allemagne) ont également montré des traces de cette grande commotion terrestre.

C'est même à l'aide de ces indications que M. Fouqué put calculer la vitesse de propagation de ce tremblement, vitesse qu'il estima à 1,500 mètres par seconde.

Je signalerai en dernier lieu, sans prétendre toutefois qu'on peut les rattacher au tremblement de terre, une déviation assez notable du barreau de déclinaison, à Bruxelles, qui commença à se produire à 2 h. 15 m. du matin et qui atteignit son maximum à 2 h. 45 m. (écart de 5' 30" vers l'Ouest) et une chute brusque et tout à fait anormale du baromètre vers 3 h. du matin (baisse de 1 millimètre). Ce mouvement de la colonne mercurielle était en tous points analogue à celui que l'on observe pendant le passage d'une petite dépression orageuse.

Il m'a paru assez intéressant de signaler ces derniers faits, bien qu'il soit fort difficile de dire, *a priori*, s'ils ont quelque connexion avec le tremblement de terre qui est survenu trois heures plus tard.

Sur la division de Struve dans l'anneau de Saturne ; par E. Stuyvaert, astronome-adjoint à l'Observatoire royal de Bruxelles.

J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie deux dessins de Saturne faits le 8 et le 15 février dernier, au grand équatorial de l'Observatoire royal de Bruxelles, en employant un grossissement de 360.

— 8 février 1887, 12 h. 30 m.

Du côté occidental de la planète la raie dans l'anneau crépusculaire se montre par une suite de taches d'un gris foncé, s'étendant en chapelet près du bord extérieur. Sur

l'anse orientale on distingue cette raie moins nettement et elle paraît se relier au bord intérieur de l'anneau. La bordure intérieure de l'anneau crépusculaire est diffuse et vaguement estompée, surtout sur l'anse orientale. On aperçoit parfaitement le limbe, Est et Ouest, de la planète à travers l'anneau crépusculaire.

La raie de Cassini se montre très nettement, et régulièrement limitée par le bord de l'anneau intérieur. Elle s'étend en festons dans l'anneau extérieur en faiblissant de teinte. L'anneau intérieur présente des taches brillantes le long de la raie de Cassini.

La division d'Encke se montre par une ligne grise qui s'étend régulièrement près du bord extérieur. Cet anneau extérieur est beaucoup moins brillant que l'anneau intérieur.

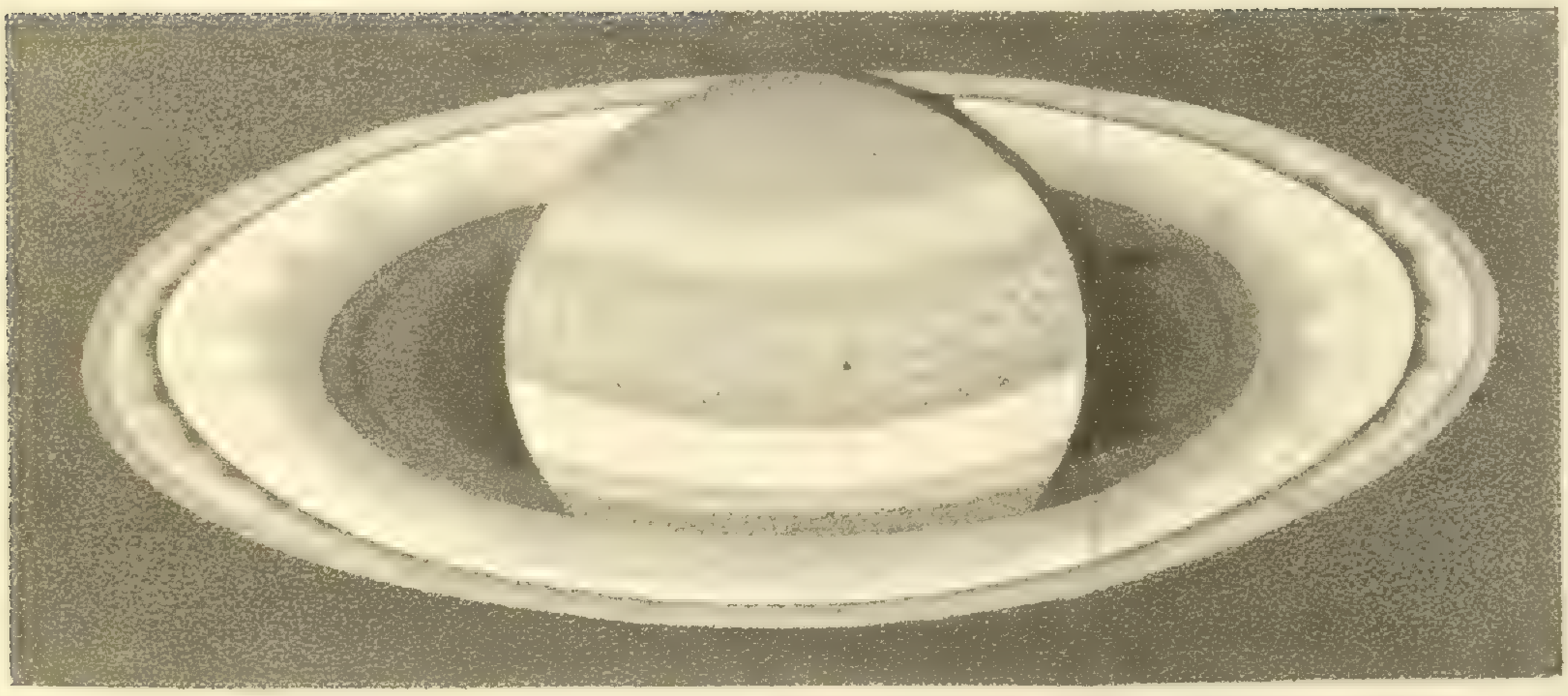
— 15 février, 1887, 11 heures.

L'anneau crépusculaire apparaît large. Sa bordure intérieure est estompée sur l'anse occidentale, irrégulière sur l'anse orientale. La raie dans l'anneau crépusculaire est plus fortement marquée sur l'anse occidentale; on distingue une solution de continuité dans cette raie foncée. Le limbe, Est et Ouest, de la planète, vu à travers l'anneau crépusculaire, subit une déviation rapide et bien marquée.

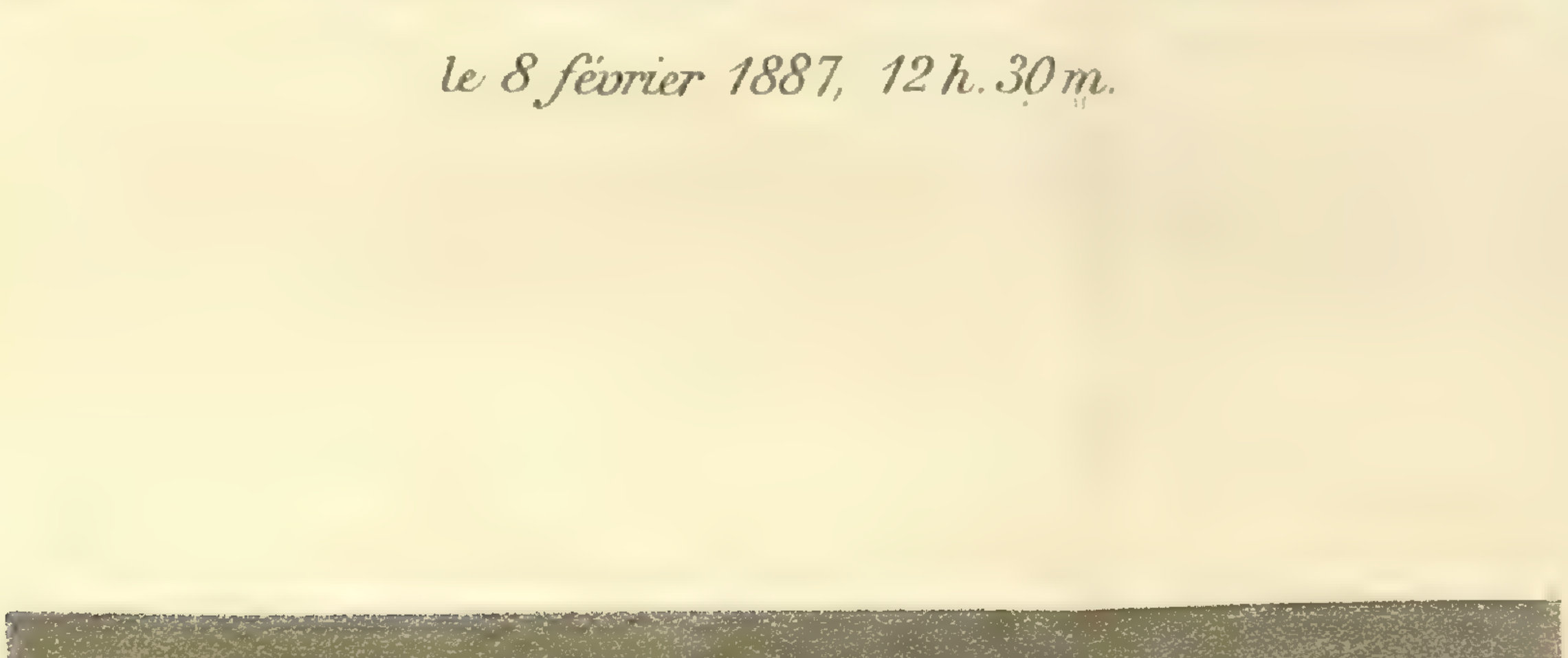
Le bord extérieur de la raie de Cassini est moins festonné; on y aperçoit encore deux ou trois dentelures bien distinctes, s'étendant dans l'anneau extérieur. Sur l'anneau intérieur, le long de la raie de Cassini, il y a une bande très brillante.

La division d'Encke n'est guère visible : une bande grise s'étend le long du bord extérieur de l'anneau de Saturne.

Aspect de Saturne



le 8 février 1887, 12 h. 30 m.



le 15 février 1887, 11 h.

F. Stuyvaert, del. *Luth. G. Severeyns*

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 7 mars 1887.

M. F. TIELEMANS, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Bormans, *vice-directeur ;* P. De Decker, Ch. Faider, R. Chalon, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, G. Rolin-Jaequemyns, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, *membres ;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, M. Philippson, *associés,* et A. Van Weddingen, *correspondant.*

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend, avec un profond sentiment de regret, la perte qu'elle a faite en la personne de l'un de ses membres titulaires, M. François Laurent, professeur émérite à l'Université de Gand, décédé en cette ville le 11 février dernier.

Une lettre de condoléance sera adressée à la famille du défunt.

Des remerciements sont votés à M. Wagener, qui a bien voulu porter la parole au nom de la Classe lors des funérailles.

Le discours de M. Wagener, dont la Classe vote l'impression, figure ci-après, pages 323-329.

— M. le Ministre de l'Agriculture envoie pour la bibliothèque les ouvrages suivants :

1° *La Bulgarie,* par H. de Nimal;

2° *Le monde économique et ses relations commerciales avec la Belgique,* par A. Dekoninck, 1re série;

3° *L'Histoire de Kin ou Empire d'or Ais-in Gurun-i Suduri Bithe,* traduite pour la première fois par C. de Harlez. — Remerciements.

— L'Académie royale flamande de philologie et de littérature envoie le programme des questions qu'elle a mises au concours pour l'année 1887.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants :

1° *Histoire de la littérrature néerlandaise en Belgique,* par J. Stecher;

2° *Le socialisme contemporain,* traduction suédoise; *Essai sur le luxe,* traduction portugaise, des ouvrages d'Ém. de Laveleye;

3° *Geschichte Karls V., erster Band, und zweiter Band, erste Hälfte,* par H. Baumgarten; présenté par M. Philippson avec une note, insérée page 329;

4° *Zeit und Schicksal bei Römern und Westariern, eine Universalhistorische Studie,* par Max Büdinger; présenté par M. P. Willems;

5° *The contemporary evolution of Religions thought in England, America and India, by Count Goblet d'Alviella,* traduction de J. Moden; présenté par M. de Laveleye;

6° *Histoire des princes de Condé,* tomes I-IV, par le duc d'Aumale;

7° *L'Enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne* (1883-1885), par M. Wilmotte; présenté par M. Stecher, avec une note insérée page 331;

8° *Réforme de l'enseignement du droit et des examens à l'Université d'Upsal,* ouvrage en langue suédoise, par K. d'Olivecrona, associé à Stockholm.

Discours prononcé aux funérailles de M. F. Laurent, membre de la Classe des lettres; par A. Wagener.

MESSIEURS,

La Classe des lettres de l'Académie royale de Belgique m'a confié la douloureuse mission de rendre en son nom un hommage pieux à la mémoire de l'éminent confrère qui vient de lui être enlevé.

François Laurent, né en 1810, fut élu correspondant de la Classe des lettres le 6 mai 1878, membre le 9 mai 1881. Il avait à cette date près de 71 ans.

Comment se fait-il qu'un homme qui, depuis de longues années, était une des gloires de l'Université de Gand, qui occupait un des premiers rangs parmi les historiens et les jurisconsultes de notre époque, dont le nom était connu et respecté dans toutes les parties du monde

savant, — qu'un tel homme, dis-je, n'ait été associé qu'aussi tard à une compagnie ayant incontestablement pour mission d'appeler à elle toutes les illustrations scientifiques et littéraires du pays ?

Cela tient à ce que Laurent, qui joignait à un immense talent une franchise sans bornes et qui, dans le cours de ses études historiques, avait été conduit sur le terrain brûlant des questions religieuses, a vu simultanément se produire autour de lui un enthousiasme ardent et des rancunes vigoureuses.

Par la force des choses et sans qu'il l'eût recherché, son nom était devenu en quelque sorte le symbole d'un de nos grands partis politiques.

Il serait, à coup sûr, injuste de prétendre que la Classe des lettres se montre exclusive au point de vue des doctrines, et la présence dans son sein de François Laurent, pour ne pas citer d'autres noms également significatifs, suffirait pour écarter ce reproche. Toutefois les hommes les plus honorables, ne pouvant, hélas, en entrant à l'Académie, se soustraire complètement à des préoccupations étrangères à la science, se laissent parfois entraîner par des préférences ou des antipathies qui, pendant un certain temps, troublent la sérénité de leur jugement.

Mais lorsqu'il s'agit d'une de ces personnalités marquantes dont la gloire rejaillit sur leur pays et dont le mérite éclate à tous les yeux, les préoccupations dont je viens de parler se dissipent à la longue, et le sentiment de la justice finit par l'emporter.

François Laurent était un de ces hommes, et la Classe des lettres, en se l'adjoignant comme membre, s'est tout autant honorée elle-même qu'elle a honoré le savant appelé à prendre place dans ses rangs, car je ne pense

pas qu'à l'Académie de Belgique il y ait des noms plus illustres que le sien.

Parmi les sciences qui constituent le programme d'études de la Classe des lettres figurent en première ligne l'histoire et le droit. Dans chacune de ces branches Laurent a produit des œuvres absolument hors de pair, ses *Études sur l'histoire de l'humanité* et ses *Principes de droit civil.*

C'est à ce dernier ouvrage, on le sait, qu'a été décerné, à l'unanimité des voix, par un jury composé des premiers jurisconsultes du pays, le prix quinquennal des sciences morales et politiques pour la période de 1871 à 1876. La compétenee me fait totalement défaut pour apprécier à mon tour cette œuvre monumentale qui, depuis plusieurs années, est invoquée dans les Cours et tribunaux comme une des autorités les plus imposantes.

Mais qu'il me soit permis de dire quelques mots au sujet des *Études sur l'histoire de l'humanité.* Nous ne connaissons rien, ni dans l'antiquité, ni dans les temps modernes, que nous puissions comparer à ce travail étonnant. Quoiqu'il s'étende, dans ses larges développements, depuis les monarchies de l'Orient jusqu'à l'époque actuelle, il ne comprend pas, à proprement parler, l'histoire générale de l'humanité. Le côté esthétique, scientifique et industriel de l'activité humaine n'y est guère étudié dans sa marche progressive. Ce qu'on y voit dominer presque exclusivement, c'est le côté moral : la justice, la liberté, la tolérance, la charité, y occupent la première place. Ce sont là les idées auxquelles Laurent est passionnément dévoué, dont il salue avec bonheur le progrès à travers les siècles, dont il déplore avec amertume l'affaissement temporaire, dont il attaque les adversaires avec une

vigueur et une persistance sans pareilles, mais dont il prédit, avec une entière confiance, le triomphe final.

Et d'où lui vient cette confiance absolue? De sa ferme croyance à l'action providentielle. D'après lui, Dieu n'est pas seulement le créateur de l'Univers, il est aussi immanent dans l'humanité, il est présent dans l'esprit et dans le cœur de tout homme, et c'est lui qui, tout en respectant la liberté individuelle, dirige la marche générale des événements. L'histoire du monde n'est que la réalisation, dans la suite des temps, d'un plan divin qui, tout autant que le ciel et la terre, raconte la gloire de Dieu. Les dix-huit volumes des *Études sur l'histoire de l'humanité* ne sont que l'exposé et la glorification de cette œuvre divine. C'est la plus vaste théodicée qui jamais ait été conçue.

Quand on a étudié, ne fût-ce qu'en partie, cette œuvre gigantesque, on se demande avec douleur comment il est possible qu'un homme dont l'esprit était à tel point imprégné de l'idée de Dieu, ait pu jamais être taxé d'irréligion. Et c'est pourtant ce qui est arrivé. C'est au nom de la religion, soi-disant outragée, qu'il a été attaqué, avec une violence sans égale, dans les journaux, dans la chaire, dans les deux Chambres. Sans doute, la religion de Laurent n'est pas celle de la majorité. Mais elle résume les convictions d'un des plus grands penseurs, d'un des premiers savants de notre siècle, dont la sincérité et le désintéressement sont au-dessus de tout soupçon. Dès lors ces convictions n'ont-elles pas un droit absolu au respect de tous, alors même qu'on les considérerait comme erronées? D'ailleurs Laurent n'a-t-il pas parlé lui-même avec la plus profonde déférence de tous les esprits vraiment religieux qu'il a rencontrés dans le cours de ses *Études?* Il n'a réservé ses colères qu'aux imposteurs et aux tartufes de tous les temps et de tous les pays.

Laurent n'a jamais visé aux succès littéraires. Il s'est toujours plutôt attaché à convaincre qu'à plaire. Allant droit au but, il n'a jamais cherché, par des atténuations savantes et habiles, à voiler ou à tempérer la hardiesse de ses idées. Sa pensée, il la disait tout entière, dans un style nerveux, clair et concis.

Mais ce qu'on ne soupçonnerait pas tout d'abord chez ce logicien inflexible, chez ce rude penseur, c'est qu'il était doué d'une sensibilité exquise, presque féminine. Aussi lorsqu'il s'abandonne dans ses écrits aux élans généreux de son cœur compatissant, son style tout à coup s'attendrit ou s'échauffe et atteint bien des fois à la plus haute éloquence. Tant il est vrai, comme l'a dit Quintilien, que c'est le cœur qui rend vraiment éloquent.

Messieurs, je ne parlerai pas des autres écrits de Laurent, de son grand ouvrage sur le droit international privé, de son avant-projet de revision du Code civil, de ses études sur Van Espen, sur l'Église et l'État, etc.

Si importants et si nombreux que soient ces travaux, ils concernent presque tous des matières juridiques, c'est-à-dire qu'ils échappent à ma compétence.

Il n'y aurait d'exception à faire que pour la *Conférence sur l'épargne*, qui valut à son auteur, en 1873, le prix Guinard, destiné à récompenser, tous les cinq ans, *le meilleur ouvrage ou la meilleure invention pour améliorer la position matérielle ou intellectuelle de la classe ouvrière.*

Au même ordre d'idées se rattache le beau livre sur les *Sociétés ouvrières de Gand*, que Laurent aimait à appeler son testament et dont il a fait, sans le savoir, un chef-d'œuvre, tant il est écrit avec une chaleur communicative et entraînante.

Messieurs, comme délégué de la Classe des lettres, je n'ai parlé de Laurent qu'en sa qualité de membre de l'Académie. Qu'il me soit permis, en terminant, de lui adresser aussi un suprême adieu comme ami, car j'ai eu le précieux avantage d'être admis dans son intimité, et j'ai ainsi acquis le droit de rendre témoignage de lui.

J'atteste devant ce cercueil que dans ma carrière, qui commence à être longue, je n'ai jamais rencontré d'âme plus candide, plus foncièrement honnête, plus désintéressée, plus généreuse, plus absolument dévouée, non seulement à sa famille et à ses amis, mais à tous les petits, à tous les humbles, à toute la partie misérable et souffrante de l'humanité.

Aussi dans combien de milliers de cœurs retentit douloureusement la nouvelle de la cruelle maladie qui vint l'atteindre, il y a qnelques années, et dont il n'a plus réussi à se remettre complètement!

Le voilà maintenant plongé dans le repos de la mort, ce travailleur, ce lutteur infatigable, ou plutôt, si nous nous associons à des espérances qui chez lui avaient acquis la force de convictions inébranlables, le voilà appelé à une activité nouvelle, qui se transformera encore, mais ne cessera jamais.

Cher ami, combien de fois ne t'avons-nous pas entendu dire que tu te considérais comme un humble soldat de la Providence, ayant sur cette terre une mission à remplir. Personne, je l'affirme sans crainte, n'a accompli sa mission avec plus de courage et de persévérance que toi. Tes travaux scientifiques serviront pendant longtemps encore de flambeau aux générations futures, et par les nombreux adeptes que tu as conquis pour tes œuvres sociales, celles-ci continueront à vivre. Ta dépouille mortelle va bientôt être

confiée à la terre, mais ce qu'il y a eu de meilleur en toi ne nous quittera pas. Tu nous as légué les fruits de ton intelligence; tu as communiqué à tes disciples les convictions ardentes dont tu étais animé et la chaleur de propagande qui te faisait agir sans relâche.

Nous te pleurerons pendant de longs jours, mais à partir de demain nous continuerons ton œuvre.

—

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe des lettres, au nom de l'auteur, M. Hermann Baumgarten, un livre du plus sérieux intérêt pour la science historique en général et tout particulièrement pour l'histoire de la Belgique : la *Biographie de Charles-Quint,* dont deux volumes ont paru jusqu'à présent (1). C'est, depuis Robertson, le premier travail d'ensemble que l'on ait entrepris sur la vie du grand monarque. Les ouvrages si remarquables de MM. Ranke, Henne, Leva, n'en traitent que certaines parties; et depuis lors les monographies et les documents de toute nature se sont tellement multipliés que le besoin d'un travail général concernant Charles-Quint se faisait vivement sentir. Le savant professeur de l'Université de Strasbourg était plus que personne à même d'exécuter cette tâche ardue, tant par ses qualités d'historien, fort appréciées en Allemagne et ailleurs, que par ses études antérieures sur l'Espagne et sur les hommes et les choses du XVI^e^ siècle. M. Baum-

(1) *Geschichte Karls V.*, vol. I^er^ et II, 1^re^ partie (Stuttgart, 1885 et 1886).

garten ne s'est pas borné, cependant, à exploiter les matériaux déjà publiés. Malgré toutes les recherches de ses prédécesseurs, il restait encore trop de lacunes et de points litigieux pour qu'il pût se dispenser d'une enquête nouvelle. Aussi a-t-il largement mis à contribution, notamment pour le second volume, les archives de Vienne, de Nuremberg, de Francfort, de Weimar, et surtout les inépuisables trésors diplomatiques de Venise. Il a réussi, en effet, à jeter une lumière inattendue sur un grand nombre d'épisodes de la vie et de l'activité de Charles-Quint; et là où il y a encore des points obscurs, M Baumgarten est le premier à les signaler aux efforts des futurs historiens.

Relevons les trois sujets principaux qui ont reçu des éclaircissements tout nouveaux par cet auteur : d'abord la politique des papes Léon X, Adrien VI et Clément VII, et les rapports de cette politique avec le développement de la réforme religieuse en Allemagne. Si les résultats obtenus par l'historien ne sont guère à l'avantage des deux pontifes de la maison de Médicis, ils sont d'autant plus favorables au pape néerlandais. En second lieu, les notions que l'on s'était formées sur l'histoire interne de l'Allemagne pendant les années 1521 à 1524 se trouvent entièrement modifiées. Enfin le livre de M. Baumgarten renferme des informations des plus importantes sur le règne de Charles-Quint aux Pays-Bas, sur l'insatiable exploitation qu'il faisait subir aux dix-sept provinces, sur son ingérence continuelle dans leurs affaires intérieures, où la gouvernante Marguerite d'Autriche était contrôlée de près par son impérial neveu.

M. Baumgarten se complaît quelquefois en des détails

un peu minutieux ; mais avant tout il s'attache à rétablir les grandes lignes des événements et des caractères individuels. Plus qu'aucun de ses prédécesseurs il s'est efforcé de pénétrer dans l'âme même de l'empereur, dans ses pensées, ses sentiments, sa vie intérieure. Son livre servira désormais de fondement pour tout travail ultérieur sur l'histoire de Charles-Quint.

M. Philippson.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe, au nom de M. Maurice Wilmotte, professeur à l'École normale des humanités de Liège, une brochure intitulée :

L'enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne (1883-1885). (Bruxelles, imprimerie Polleunis.) L'auteur expose d'une façon nette et pénétrante les progrès de la science à laquelle il s'est spécialement voué; il caractérise surtout les travaux et les méthodes des professeurs Gaston Paris, Paul Meyer, Arsène Darmesteter, Suchier, Tobler. Comme annexe de ce tableau, le jeune romaniste nous donne deux études philologiques qui intéressent la Belgique :

1° Jehan le Venelais ou le Nivellois;

2° Louanges de la Sainte Vierge, poème probablement belge du treizième siècle. Ce sont 350 alexandrins dont M. Wilmotte établit le texte d'après un manuscrit de Berlin, et en tenant compte des variantes du manuscrit de l'Arsenal de Paris et du manuscrit de la Bibliothèque royale de Madrid.

J. Stecher.

RAPPORTS.

La religion nationale des Tartares orientaux, Mandchoux et Mongols comparée à la religion des anciens Chinois, d'après les textes indigènes, avec le Rituel tartare de l'empereur Kien-Long, traduit pour la première fois; par C. de Harlez, correspondant de l'Académie.

Rapport de M. Aph. Le Roy.

« Les problèmes extrêmement complexes que soulève l'étude scientifique et historique des religions, ou *l'hiérographie*, préoccupent de plus en plus, et à bon droit, les penseurs et les savants. Sur ce terrain glissant se rencontrent théologiens et philosophes, ethnologues et linguistes, croyants et incroyants. Les uns interprètent les faits au profit d'une thèse préconçue, les autres ne les interprètent pas du tout, mais les enregistrent pour se livrer ensuite à des comparaisons. Cette dernière méthode est sans contredit la seule rationnelle; cependant elle a aussi ses dangers. Elle suppose d'abord qu'on soit parfaitement en mesure de consulter les sources, qui sont les documents écrits et les traditions orales, lesquelles s'altèrent toujours plus ou moins en passant de bouche en bouche, de génération en génération, d'un pays à l'autre. Elle requiert donc une connaissance peu ordinaire des langues les plus variées et un large esprit de discernement, pour distinguer, dans les textes sacrés et dans les formules courantes du culte, les termes qui rappellent les antiques souvenirs d'une race, de ceux qui trahissent une origine étrangère, importés par la conquête ou simplement par l'effet du mélange graduel de populations vivant côte à côte. La difficulté de ces constatations augmente à mesure que l'on remonte le cours

des temps, et pourtant elles doivent être faites et bien faites avant qu'on puisse se permettre de hasarder une conclusion quelconque. D'autre part, on ne saurait se fier que sous toute réserve aux récits des voyageurs, souvent contradictoires, sans que pour cela il y ait lieu d'en suspecter la sincérité. Mais tel voyageur a exploré une région, tel autre une région différente, celui-là il y a deux ou trois siècles, celui-ci hier seulement, et les peuples les plus immobiles subissent à la longue des influences dont leurs préjugés et leurs coutumes portent finalement la marque ineffaçable. Mais la lenteur de ces infiltrations ne permet pas toujours d'en démêler l'origine, et dès lors les comparaisons sont sujettes à caution. De telles études sont néanmoins fécondes, si toutefois on s'y livre sans parti pris, sans arrière-pensée, s'inquiétant de rassembler de nombreux matériaux et de les classer, à la lumière d'une critique modeste et prudente, en défiance contre les généralisations hâtives; car il faut bien avouer, avec M. Maurice Vernes, que l'hiérographie en est encore à la période de l'enfance.

Telle est l'attitude prise par M. de Harlez, dans le savant mémoire qu'il soumet au jugement de la classe. Le plus pressant, à ses yeux, est « de rechercher, partout où ils se trouvent, les textes indigènes qui ont rapport aux matières religieuses, et de les étudier, élucider et traduire pour les mettre à la portée de tout le monde. »

Son objectif actuel est la religion des Tartares orientaux, sur laquelle nous possédons des documents aussi précieux que rares en leur espèce. Les premiers souverains de la dynastie mandchoue, qui règne présentement en Chine, furent des hommes intelligents et distingués, préoccupés de l'avenir de la race dont ils tiraient leur origine, et désireux d'assurer le maintien de sa prépondérance en veillant à la conservation de sa langue, de ses souvenirs et de ses

mœurs. Les lexiques appelés *Miroirs*, composés par leurs soins, répondent à ces fins, tant scientifiques qu'historiques et politiques. Mais un monument d'une valeur inestimable, quant au sujet qui nous intéresse ici, est le *Rituel* que fit rédiger, sur la fin du siècle dernier, le grand empereur connu en Europe sous le nom de Kien-Long (1). Ce n'est rien de moins que « le code authentique de la religion mandchoue au XVI^e^ et au XVII^e^ siècle. »

Dans le tome VII des notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale de Paris, Langlès a donné le premier en Europe une idée de ce recueil, et a joint aux fragments qu'il est parvenu à en traduire quelques dessins représentant les instruments de musique et les ustensiles employés par les *schamanes* ou prêtres tartares (2). Mais ce travail laisse à désirer, par l'excellente raison qu'au temps de Langlès, la langue des Mandchoux était fort imparfaitement connue des Européens; de plus, on n'y trouve que la préface du *Rituel*, l'en-tête des chapitres, et finalement quelques légendes des figures. M. de Harlez nous livre au contraire une version *complète* du texte, enrichie de tous les renseignements que peuvent fournir les *Miroirs*. Il a épuisé en outre *l'Histoire de l'empire de Kin* dont lui-même est le traducteur, et n'a pas négligé les historiens de la Chine, les consultant d'ailleurs avec des précautions scrupuleuses : c'est ainsi qu'il a pu remonter au-delà du XVI^e^ siècle. On appréciera l'importance du service qu'il rend à la science, en faisant connaître par des informations sûres, « par le témoignage même de la partie éclairée des sectateurs du schamanisme, » une religion

---

(1) Kien-Long abdiqua la couronne en février 1796, après 60 ans de règne.

(2) Voir dans les *Recherches asiatiques*, t. II, p. 56 (Paris, impr. nationale, 1805, in-4°), une note du même Langlès.

grossière sans doute, mais dont on s'est formé une fausse idée, quand on n'a voulu y voir qu'un ramassis bizarre de pratiques de sorcellerie et de jonglerie.

Le mémoire se divise en quatre parties d'étendue inégale. La première, la plus considérable, est consacrée à la religion des Mandchoux, historiquement considérée; la seconde comprend la traduction complète du *Rituel*, avec les explications nécessaires ; la troisième, une étude sur la religion des anciens Mongols ; la quatrième enfin, une dissertation sur les croyances et le culte des anciens Chinois, dans leur rapport avec les traditions et les usages des Tartares. Je signalerai, d'un bout à l'autre de l'ouvrage, la sagacité critique et l'extrême prudence de l'auteur, qui ne s'appuie que sur des faits bien établis et met tous ses soins à démêler dans chaque culte, chaque fois que l'occasion s'en présente, l'immixtion d'éléments étrangers.

Dans la première partie, par exemple, il se voit mis en demeure de concilier une contradiction flagrante entre les pratiques étranges et superstitieuses du schamanisme telles que les décrit, entre autres, M. Albert Réville, et l'assertion formelle de l'empereur Kien-Long, qui représente la religion de ses ancêtres tartares comme pleine d'élévation et de majesté. Les auteurs européens n'ont envisagé, dit-il, que le côté vulgaire de la religion tartare, et ils ne se sont pas demandé ce qu'elle avait pu être avant d'avoir été refoulée par les envahissements du bouddhisme, à l'époque où l'empire mandchou s'étendait de la Sibérie aux limites du Petcheli. Certes la religion primitive perdit peu à peu la limpidité de son courant et le bouddhisme l'altéra de plus en plus. Mais on a commis méprises sur méprises, tantôt attribuant au bouddhisme ce qui appartenait au schamanisme, tantôt versant dans l'erreur opposée. La publication du *Rituel mandchou* mettra fin à ces confusions.

J'ai rappelé tantôt que ce document nous donne l'idée de ce qu'était le schamanisme il y a deux ou trois siècles; c'est ce qu'il ne faut pas perdre un instant de vue. Tout est bien changé depuis ce temps en Mandchourie : d'une part le lamaïsme y a fait des progrès considérables ; de l'autre l'ancienne race tend à disparaître devant l'élément chinois, qui finira par tout absorber et par y implanter le foïsme. Les Tartares orientaux ont conquis l'Empire du Milieu; le trop plein de la population chinoise conquiert maintenant le territoire de ses vainqueurs. Les efforts des empereurs n'ayant abouti qu'à conserver des traditions en quelque sorte classiques, officielles, n'ont nullement rendu de la vitalité à la religion populaire. L'étude du *Rituel* est donc avant tout une étude rétrospective.

Croyances et culte sont ici tout à fait inséparables. Si nous laissons de côté le Bouddha ou Fouciki, l'idole à laquelle le Lama sacrifie, et qui apparaît en Tartarie orientale vers le IX^e^ siècle de notre ère, toute la religion nationale de ces contrées se résume dans la vénération des esprits de différents ordres et de la mémoire des ancêtres. Il n'est pas question du ciel ni du soleil, du moins d'une manière explicite; seulement, dans un des *Miroirs*, il est parlé « d'une chose immense qui recouvre tout, » et un passage de la préface de Kien-Long donne de même à penser. Quoi qu'il en soit, il ressort des textes mandchoux que le schamanisme, à l'époque où nous nous reportons, était autre chose que de la sorcellerie et de la prestidigitation.

Il y avait un culte public et un culte privé, le culte du palais impérial et celui de la maison : on s'adressait d'une part aux esprits supérieurs, de l'autre aux esprits familliers du foyer; les esprits malveillants sont d'impor-

tation étrangère. Toutes les prières étaient réglées ; on comptait de nombreux jours de fête, en rapport avec les saisons : le détail des rites est singulièrement intéressant; après l'analyse qu'en donne M. de Harlez, pour orienter le lecteur, il faut s'y initier dans le *Rituel* même. Un jour viendra où l'on recherchera les origines du cérémonial; il est sage, quant à présent, de se contenter de recueillir des faits, sans se demander, par exemple, si le *mai* qu'on plante sur le champ du sacrifice a quelque analogie avec l'arbre paradisiaque de la Genèse. Il s'agit aussi de l'invitation qu'on adresse aux esprits pour les supplier de descendre visiter leurs fidèles. Tout cela est plein de suggestions, comme on dit aujourd'hui; mais les conclusions seraient hasardeuses et prématurées.

Les deux dernières parties ne sont guère que des appendices, mais des appendices indispensables. Viennent d'abord les anciens Mongols : les relations des voyageurs sont à leur égard si peu d'accord entre elles, qu'on ne peut qu'avec la plus grande réserve les mettre à contribution. On y trouve les linéaments de toute une cosmogonie, et l'idée vague d'un Être suprême, dont il est moins question au reste que des djeux secondaires. Tchinguiz-Khan croyait en cet Être, mais adorait le soleil et suivait les pratiques païennes. Divers courants religieux se croisent ici. L'un vient de l'Inde brahmanique ; un autre du Thibet influencé par l'Inde. La triade bouddhiste se montre à côté d'Ahura-Mazda : c'est une vraie mosaïqne. En somme, dégagée des éléments idolâtres qui l'ont plus ou moins dénaturée, nour rencontrons dans ces contrées une religion simple, analogue à celle des Mandchoux. On ne marche sur un terrain un peu ferme qu'en prenant pour guide les annales mongoles; toutefois l'ancien état des

choses est fort difficile à bien déterminer, les Mongols ayant déjà subi l'action du bouddhisme à l'époque où ils apparaissent dans l'histoire.

La religion des anciens Chinois est ensuite mise en parallèle avec celle des Tartares. Les rapprochements sont des plus curieux ; les contrastes ne le sont pas moins. On signale de part et d'autre le culte des esprits et les hommages rendus aux morts ; la notion du *Tien*, ciel ou maître du ciel sublime, est plus distincte chez les Chinois, où elle semble d'ailleurs impliquer celle d'une personnalité intelligente. On sait combien ce point a été débattu depuis le temps du P. Longobardi, et combien on est exposé à franchir la ligne de démarcation qui sépare la religion des Chinois de leur philosophie. Quant aux différences, il en est une capitale : c'est que le culte chinois est éminemment politique, tandis que le schamanisme porte un caractère exclusivement religieux, et ne considère l'empereur que comme un fidèle couronné.

Ces données sont-elles la preuve de la communauté d'origine des grandes nations de l'extrême orient, ou les similitudes observées attestent-elles simplement que l'évolution de l'esprit humain suit partout une marche naturelle? *Adhùc sub judice lis est;* il n'entre pas dans la pensée de M. de Harlez de se laisser entrainer à des théories.

Ai-je besoin de conclure que son mémoire est digne à tous égards de figurer dans notre recueil académique? Ai-je besoin d'insister sur les avantages que la science retirera de sa publication? Il ne me reste qu'à faire appel à l'opinion de nos savants confrères les orientalistes, dont le jugement aura ici une autorité à laquelle je ne puis prétendre. »

Rapport de M. Lamy.

« M. Le Roy a donné une analyse exacte du travail de notre savant confrère et décrit avec précision le caractère et les qualités de cet exposé nouveau du *Shamanisme* ou *Samanisme*, fait d'après le *Rituel* mandchou de l'empereur de race tartare Kien-Long, qui régna sur la Chine de 1736 à 1796. Ce Rituel, traduit du mandchou en entier, pour la première fois, par Mgr de Harlez, est un document de la plus haute valeur pour la connaissance non seulement des rites, prières et cérémonies observés par les Tartares Mandchoux, mais aussi de leurs croyances religieuses.

Il n'est pas toujours facile de saisir la signification symbolique et doctrinale des sacrifices et des cérémonies prescrits par le Rituel. Les prières qui les accompagnent sont d'un puissant secours pour atteindre ce but ; néanmoins, il reste encore bien des obscurités. On sait quelles longues études il a fallu aux missionnaires des deux derniers siècles pour établir le sens de certains mots chinois et la valeur doctrinale des rites employés dans ce grand empire. Notre docte confrère a éprouvé les mêmes difficultés pour la signification doctrinale de quelques termes mandchoux employés dans le Rituel. Cette langue est encore peu connue en Europe; il est, je pense, le seul qui la possède parmi nous. Pour arriver à dégager le sens qui lui paraît le vrai, le savant linguiste ne s'est pas contenté du secours qu'offraient les prières mêlées aux rites, il a consulté les lexiques spéciaux de la langue mandchoue, rédigés par ordre des empereurs. La science, dans son état actuel, ne permet pas d'aller plus loin. Les diverses dissertations et notes qui accompagnent la traduction complètent ce travail étendu et fort remarquable, qui mérite de figurer

dans les *Mémoires de l'Académie*. Je n'hésite pas à me ranger à l'avis et à la conclusion de mon savant confrère M. Le Roy, premier commissaire. »

Rapport de M. Félix Nève.

« Bien qu'étranger aux idiomes de l'extrême Asie, qui n'ont aucune affinité avec les langues aryennes de l'Inde et de la Perse, je me suis, d'après le vœu de la Classe, appliqué à l'examen du travail spécial de M. Charles de Harlez sur la « Religion nationale des Tartares orientaux, etc. » J'ai suivi avec attention la première enquête qu'il a patiemment poursuivie sur l'autorité de textes non encore traduits, et je crois pouvoir adhérer aux jugements qu'il a formulés, avec une constante prudence, sur les croyances et les rites de la race qui, ayant pris, à la fin du moyen âge, le nom de Mandchoue, a donné des princes à la dynastie impériale régnant aujourd'hui en Chine.

Notre Classe ne peut faire que bon accueil à la question neuve habilement discutée dans le mémoire qui lui est présenté : il lui appartient de prendre acte de l'initiative qu'un de ses membres a si bien justifiée sur le terrain de l'histoire et de la philologie asiatique ; elle me permettra donc d'être un peu explicite à ce sujet.

Rameau de la branche tongouse des langues tartares, le Mandchou a une grande importance pour les annales modernes de l'Asie, et son étude grammaticale a déjà été poussée assez loin. Langlès a donné la publicité aux recueils lexicographiques du P. Amiot. Dans ses *Recherches sur les langues tartares* (1820, in-4°, chap. IV, pp. 89-141), Abel Rémusat a traité de l'orthographe, de la grammaire et de l'étymologie des Mandchoux, et depuis lors les traités de Jules Klaproth, de Gabelentz, de Kaulen

et de Lucien Adam ont vulgarisé la connaissance de leur idiome littéraire.

Non seulement notre savant confrère a rendu compte de son exploration des sources, mais encore il a voulu donner accès à leur idiome en vue des futurs philologues. C'est l'objet de son *Manuel de la langue mandchoue*, imprimé naguère à Louvain (*Grammaire, anthologie et lexique*. Paris, Maisonneuve, 1884, pp. 232, in-8°). C'est aussi l'objet de son étude analytique sur le *Miroir de la langue mandchoue*, espèce de dictionnaire de conversation, dont personne encore ne s'était occupé (voir l'article avec nombreux extraits : *Zeitschrift der Deutschen Morgenländ. Gesellschaft*, B. XXXVIII, 1884, pp. 634 et suiv.), et de la consultation d'un grand dictionnaire mandchou-chinois.

L'auteur a mis au jour des documents historiques tels que le décret suprême adressé aux Huit Bannières par l'empereur Yong-Chong, qui régna de 1723 à 1734 (*Mémoires de la Société des études japonaises, chinoises, tartares*, édités par Léon de Rosny, tome IV, juillet 1885, pp. 177-191). Il a publié plus récemment une longue chronique, en neuf livres, traduite pour la première fois du mandchou : *Histoire de l'empire de Kin ou empire d'Or*, florissant au XII^e^ siècle (Louvain, Ch. Peeters, 1887, pp. XVI-288, grand in-8°). C'est le tableau de l'âge héroïque dans l'histoire de la race des Niu-tchis qui, cinq cents ans plus tard, devait être maîtresse du grand Empire du Milieu.

La plus importante des tentatives de M. Ch. de Harlez dans cette branche de l'orientalisme, c'est la version du Rituel mandchou, publié au siècle passé, sous le règne de l'empereur Khien-Loung (1735-1796) et dont on n'avait encore qu'une idée fort superficielle (*Rituel des Tartares mandchoux*, notice de Langlès, 1804, au tome VI des

Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale). Il a reproduit et analysé l'ouvrage original intitulé : « Livre des rites et des sacrifices des Mandchoux, » d'après le texte des éditions impériales fort soignées, qui lui ont été gracieusement prêtées par les Bibliothèques de Paris et de Saint-Pétersbourg. C'est la partie fondamentale du grand mémoire dont j'ose réclamer, d'accord avec mes honorables confrères, l'insertion dans l'un de nos recueils académiques.

Il importe de noter que M. Charles de Harlez s'est occupé du mandchou en lui-même, sans considérer l'emploi que l'on a fait de cette langue pour vulgariser la littérature chinoise. Il n'est pas indifférent de savoir que le Rituel de Khien-Loung, qui vient d'être littéralement traduit, est une rédaction originale, qu'on ne pourrait aucunement confondre avec des traductions du chinois. Mais ce nous est une occasion de faire remarquer de quelle utilité peut être l'intelligence des deux idiomes littéraires, auxquels l'infatigable orientaliste s'est appliqué simultanément. Les ouvrages chinois, anciens et renommés, de ce nombre ceux qu'on qualifie de « livres classiques », forment une catégorie d'écrits originaux qui font l'orgueil des classes lettrées de la Chine. Mais de si célèbres productions ne pouvaient rester ignorées de la race conquérante depuis plus de trois siècles. Des écrivains mandchoux se sont donc faits les interprètes de l'ancienne littérature de l'Empire, et l'ont ainsi mise à la portée de la plupart des groupes de population répandus aujourd'hui dans ces vastes contrées. Il est de fait, d'autre part, que les sinologues européens ont acquis l'expérience que la lecture des deux textes, chinois et mandchou, leur a grandement facilité l'accès d'une foule de livres de haute littérature ou d'une célébrité populaire.

On doit savoir gré à M. Charles de Harlez de s'être

approprié la connaissance des deux langues de manière à en donner la clef à quelques travailleurs de bonne volonté. Le zèle qu'il déploie dans cette tâche nouvelle et ardue, succédant à celle qu'il a remplie naguère avec grand honneur comme traducteur et historien de l'*Avesta*, rappelle les débuts d'un orientaliste d'origine belge, Eugène Jacquet, enlevé à la science (1838), quand il était encore à la fleur de l'âge (voir la monographie que nous avons consacrée à ses travaux relatifs à l'histoire et aux langues de l'Orient. — MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS, t. XXVII. Bruxelles, 1856). Élève de Rémusat et d'Eugène Burnouf, Jacquet eût enseigné dans une de nos écoles publiques les langues de la Chine et de l'Inde, s'il eût pu vaincre un mal inexorable qui s'était développé chez lui par les veilles et par l'excès de travail. »

La Classe a adopté les conclusions des rapports de MM. Le Roy, Lamy et Nève.

Elle a en conséquence décidé l'impression du travail de M. de Harlez dans le recueil des *Mémoires* in-8°.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Des règles et de la méthode de la critique, à propos d'une récente discussion historique; par J. Gantrelle, membre de l'Académie.

Le *Bulletin de l'Académie* du mois d'octobre 1886 contient une note de M. Wauters, dans laquelle il argumente à la fois contre M. Vanderkindere et contre moi, en faisant, tout au début, une certaine confusion de personnes, c'est-à-dire en attribuant à l'un ce qui appartient à l'autre. Je vais lui répondre pour ce qui me regarde. Afin de ne pas rendre fastidieuse une discussion qui ne roule que sur des faits sans lien entre eux, je les grouperai en différentes catégories, de manière à caractériser la méthode de mon honorable confrère et à mettre en pleine lumière sa façon de procéder dans la polémique dont il lui a plu de prendre l'initiative.

Ma réponse comprendra les rubriques suivantes :

I. *Quel est le premier devoir du critique?*
II. *Nécessité de la critique historique.*
III. *Il ne faut pas changer, sans en avertir, ses premières assertions pour répondre à une critique.*
IV. *Épilogue.*

I.

Quel est le premier devoir du critique?

Le premier devoir du critique consiste à ne pas attribuer à celui qu'il contredit des opinions qu'il n'a pas émises. Cette règle tout à fait élémentaire, M. Wauters ne l'a pas observée à mon égard. Sans doute, le critique peut, comme tout le monde, avoir un moment de distraction et j'excuse volontiers une légère erreur provenant de cette cause, mais je reste confondu lorsque je vois M. Wauters faire, dans un petit nombre de pages, un grand nombre d'imputations ou d'allégations erronées. Déjà, dans ma réponse précédente, j'ai deux fois protesté contre cette manière de discuter; aujourd'hui, je me trouve obligé de le faire beaucoup plus souvent.

Mon honorable confrère commence sa dissertation en disant (1) : « *Le ton agressif de M. Gantrelle m'oblige à réfuter* (2) *d'une manière péremptoire des arguments dont la plupart sont d'une solidité douteuse. Les données sur lesquelles roule la discussion sont des plus élémentaires* (3). »

De quelle discussion veut-il parler?

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XII, n° 8, p. 289.

(2) On verra plus loin qu'il ne réfute aucun de mes arguments et que parfois il rend même ses erreurs plus évidentes.

(3) *Ib.*, p. 289.

Mais bien certainement, répondra le lecteur, de celle qu'il a eue avec M. Gantrelle.

Erreur complète. Il se met aussitôt, sans avertissement, à réfuter les opinions de M. Vanderkindere sur la question des Suèves, et il consacre près de cinq pages à ce travail. Il laisse ainsi croire que ce que M. Vanderkindere a dit sur les Suèves l'a été par M. Gantrelle, et il le fait si bien croire, que moi-même j'ai dû le relire pour m'assurer que je ne rêvais pas. Il est vrai qu'à la troisième page il reproche à M. Vanderkindere d'*avoir supposé que saint Ouen a pu écrire le mot Suève pour celui de Saxon*, mais, dans ce qui précède, il ne s'adresse qu'à moi. C'est à M. Vanderkindere de voir comment notre honorable confrère l'a *réfuté;* quant à moi, je demanderai seulement à M. Wauters comment il peut se faire qu'il attribue ainsi à l'un ce qui appartient à l'autre. Ne savait-il donc plus que, dans la question des Suèves, j'ai défendu, avant lui, la même opinion que lui, et qu'ensuite j'ai même complété la réponse insuffisante qu'il avait faite à M. Vanderkindere ? Et aujourd'hui il laisse croire que l'opinion que j'ai longuement combattue a été exprimée par moi-même!!

Voici une erreur qui est plus étonnante encore : J'ai dit, à ce qu'il prétend, que les Suions ne sont pas des Suèves. Citons ses propres paroles : « *Mais là* (dans le Sund), *m'objecte-t-on, ils* (les Usipètes) *auront rencontré, non des Suèves, mais des Suions* » (1). Voilà ce qu'il écrit en renvoyant au *Bulletin de l'Académie*, p. 193.

---

(1) *Bulletin cité*, p. 295.

Comment ses lecteurs n'auraient-ils pas pleine confiance en son assertion, en voyant l'indication précise de la page du *Bulletin*? Rien de semblable ne se trouve cependant au *Bulletin de l'Académie*, et je n'ai jamais rien dit, absolument rien qui autorise M. Wauters à supposer que, d'après moi, les Suions ne sont pas des Suèves.

Je proteste donc, ici encore, et de toutes mes forces, contre cette nouvelle imputation erronée.

Elle paraîtra d'autant plus inexplicable que, à l'endroit cité, j'écris moi-même les mots suivants : « Les Usipes, après leur premier combat *contre les Suèves* » etc. (il s'agit du combat sur la côte du Sund où habitaient des Suèves portant le nom particulier de Suions) ; on voit donc que je désigne moi-même les Suions par le nom général de Suèves. Et M. Wauters a l'air de ne s'en être pas aperçu !!

L'allégation suivante n'excitera pas moins d'étonnement : « *Je ne vois en aucune façon*, dit-il, *que j'ai, comme M. Gantrelle l'a solennellement déclaré, altéré la vérité historique pour avoir soutenu qu'il y a eu des Suèves en Flandre* près de la *Lys et de l'Escaut* (1). » Je n'ai pas déclaré cela, ni solennellement, ni autrement. Tout au contraire, j'ai déclaré que l'*histoire fait mention des Suèves de Flandre vers la fin du neuvième siècle, c'est-à-dire en 880.*

« *On veut établir*, dit-il encore, *que la Toxandrie est*

---

(1) *Bulletin cité*, pp. 302, 303.

loin du Rhin (1). » Mille pardons, mon honorable confrère, je n'ai pas voulu *établir* cela, j'ai au contraire exprimé mon étonnement de ce que *M. Wauters place les Sugambres si loin du Rhin dans la Toxandrie entre la Meuse et l'Escaut,* après les avoir placés une première fois *dans des terres contiguës à la rive du Rhin.* On voit que M. Wauters fait réellement lui-même ce qu'il m'accuse de *vouloir* faire. Croit-il donc ainsi sortir d'embarras et se justifier de la contradiction que je lui ai reprochée avec raison? Pour détruire mon reproche, il ne fallait rien moins que *démontrer que les terres de la rive gauche de la Meuse sont des terres contiguës à la rive gauche du Rhin!* Je regrette d'être forcé de lui opposer un raisonnement aussi élémentaire.

Poursuivons : « *M. Gantrelle,* dit-il, *demande pourquoi saint Ouen réserve le nom de païens, non pas comme il dit aux Suèves seuls, mais seulement à beaucoup de Suèves : multosque erroneos Suevos convertit* (2). » Cette phrase, assez bizarrement construite, n'exprime pas même ce que je suppose que M. Wauters a voulu dire. J'y reviendrai ailleurs. Pour le moment je ne veux y cueillir que la proposition suivante pour l'ajouter à cette première rubrique : *M. Gantrelle demande pourquoi saint Ouen réserve le nom de païens seulement à beaucoup de Suèves.*

Je nie absolument que j'aie demandé cela; c'est M. Wauters qui me le fait dire, et je proteste de nouveau contre cette manière de discuter.

---

(1) *Bulletin cité,* p, 298.
(2) *Ib.,* p. 299.
(3) *Ib.,* p. 297.

Remarquons en outre qu'il s'appuie du passage latin : *Multos erroneos Suevos convertit*, comme si ce passage, au lieu de signifier : il convertit *beaucoup* de Suèves, voulait dire : il réserve le nom de païens à *beaucoup* de Suèves !

« *M. Gantrelle*, dit mon honorable confrère, *a une manière à lui de me mettre en cause. Il parle des contrées peu habitées auxquelles la carte de M. Wauters donne le nom de Toxandrie. Ne semblerait-il pas que j'impose à un pays son nom douteux?* » J'ai cité cette carte afin de faire ressortir un fait historique. Je voulais m'appuyer de l'autorité du géographe, et voilà que lè géographe se met en tête que je l'ai critiqué, et il prend la peine inutile de défendre sa carte! Ce n'est pas la seule fois qu'il se crée des fantômes pour les combattre.

Je pourrais encore critiquer quatre autres passages où M. Wauters se trompe à mes dépens (1), mais ce qui précède me semble suffire pour faire conclure que, dans la polémique qu'il a soulevée, il me fait beaucoup trop souvent dire ce que je n'ai pas dit. Dans son premier mémoire il n'avait commis que deux erreurs de cette espèce; cette fois-ci il en commet dix, c'est-à-dire autant d'erreurs qu'il a écrit de pages.

On voit donc qu'après avoir promis une réfutation *péremptoire*, il se réfute péremptoirement lui-même, c'est-à-dire qu'il réfute les idées qu'il a substituées aux miennes. Ai-je tort de ne pas accepter cela en silence?

---

(1) Ils se trouvent *Bulletin cité*, p. 293, 298, 301, 303.

II.

Nécessité de la critique historique.

M. Wauters aime à faire du neuf en histoire. Je ne puis que l'approuver pourvu qu'il cherche à baser ce neuf sur une sage critique historique. Le P. De Smedt en a exposé les principes dans un petit livre « qui joint la solidité du fond à l'élégance de la forme (1) », et auquel il ne manque, pour être excellent sous tous les rapports, que certains développements. Si notre honorable confrère avait voulu tenir compte de ces principes, ou bien s'il avait pu connaître et méditer les quelques lignes lues ici même le 11 novembre par notre excellent confrère M. Piot, il n'aurait pas émis des opinions nouvelles sans preuves à l'appui et même sans le moindre raisonnement qui puisse, tout au moins, en établir la probabilité. Sur quoi repose, par exemple, l'assertion que les Suèves transplantés sous Auguste sont devenus des Gugernes? Sur rien; et cette autre allégation d'après laquelle les Sugambres se seraient établis, sous le même empereur, dans la Toxandrie? Sur rien.

Il arrive que M. Wauters, lorsque les savants ne sont pas d'accord sur un fait, affirme un fait tout différent, sans examiner les opinions émises. C'est ce qu'on peut voir

---

(1) Voir le rapport du jury qui a jugé le *concours quinquennal des sciences historiques*; ce livre a pour titre : *Principes de la critique historique*, par le P. De Smedt, S. J.

dans la question des Usipètes, auxiliaires des Romains dans la Bretagne, dont Tacite dit qu'ils se révoltèrent, s'enfuirent sur trois bâtiments légers et tombèrent d'abord dans les mains des Suèves, ensuite dans celles des Frisons (1). Mon honorable confrère avait lu, dans ma dissertation de 1875, que tel commentateur les fait échouer sur le rivage méridional de la mer Baltique, tel autre sur les bords de l'Elbe, et que moi-même, ayant montré que ces deux opinions sont invraisemblables et peu en harmonie avec le texte de Tacite, je croyais devoir, avec plus de probabilité, placer leur naufrage vers l'embouchure de l'Escaut. C'était là pour M. Wauters une excellente occasion de faire du neuf, et sans preuves, sans raisonnement d'aucune sorte, il décide que les vaisseaux des Usipètes se sont *brisés sur la côte du Sund*. Il aurait pu dire, avec autant de vérité, sur les côtes de l'île de Fionie, ou sur celles de l'île de Laaland, ou de l'île de Falster, ou bien de l'île de Bornholm ; il n'y avait pas de raison de préférer *la côte du Sund*.

C'est là de la fantaisie, non de l'histoire.

Voyant que M. Wauters affirmait un fait de pure imagination comme si c'était un fait réel, je me suis donné la peine de démontrer, jusqu'à deux fois, l'invraisemblance ou plutôt l'impossibilité de ce qu'il appelle l'odyssée des Usipètes. Je croyais naïvement pouvoir amener notre érudit confrère à un autre avis, et voilà qu'il répond comme s'il n'avait pas compris la portée de mon argumentation : « *La fuite des Usipètes qui échappèrent aux Suèves*

---

(1) *Agr.*, 28.

du Danemark et abordèrent ensuite en Frise, où ils furent à leur tour faits prisonniers, ne me paraît pas si impossible. Y a-t-il bien loin des côtes du Danemark à celles de la Hollande? C'est un calcul que j'abandonne à mes auditeurs et à mes lecteurs et pour lequel il suffit de jeter un coup d'œil sur une carte de la mer du Nord (1). » Voilà tout son raisonnement; voilà comme il esquive la discussion des arguments qui ont été opposés à son odyssée des Usipètes. Pense-t-il donc faire oublier à ses lecteurs que les vaisseaux des Usipètes s'étaient *brisés sur la côte du Sund,* comme il dit lui-même, et que les fugitifs n'avaient aucun moyen de s'en procurer d'autres, comme je l'ai démontré? A-t-il réfléchi sur l'invraisemblance ou plutôt l'impossibilité (que j'ai démontrée aussi) de ce très long voyage de l'Angleterre jusqu'au Sund, sur des bâtiments légers, sans vivres, sans eau, sans pilote? Et l'autre voyage des côtes du Sund jusqu'en Frise, n'a-t-on pas prouvé qu'il eût été aussi impossible que le premier? M. Wauters, au lieu de discuter tout cela, cherche à détourner l'attention sur autre chose en faisant cette question : *Y a-t-il bien loin des côtes du Danemark à celles de la Hollande?* Et il renvoie ses lecteurs à une carte!

Passons à une autre assertion faite à la légère. Dans son premier mémoire, M. Wauters affirme que la cohorte des Usipètes avait été *recrutée en deçà du Rhin dans les*

---

(1) *Bulletin cité,* p. 296. Que signifie cette proposition « où ils furent *à leur tour* faits prisonniers »? *A leur tour* ne peut avoir ici aucun sens.

deux provinces appelées Germanie supérieure et Germanie inférieure. On lui objecte que le petit peuple des Usipètes n'habitait pas ces deux provinces, qui s'étendaient de Bâle jusqu'à la mer, et on lui démontre aussi qu'il ne comprend pas le passage de Tacite : *Cohors Usiporum per Germanias conscripta,* qui signifie une cohorte d'Usipes *levée en Germanie* et non pas *recrutée dans les Germanies* (1). On lui apprend même que Tacite, dans les noms propres de pays, se sert fréquemment du pluriel pour le singulier et que c'est le cas ici. Sur tout cela, les meilleurs philologues sont d'accord, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Belgique.

M. Wauters se met au-dessus de tous les bons latinistes et persiste dans son erreur.

Ce dont toutefois il faut lui savoir gré, c'est qu'il ne procède plus par autorité, mais qu'il cherche à justifier sa manière de voir. Malheureusement pour lui, plus il raisonne, plus il s'écarte de la vérité. Voyez plutôt : *Des exemples,* dit-il (2), *que M. Gantrelle cite en note, un du moins me paraît favorable à mon interprétation...* L'historien latin ... *dit qu'il* (Galba) *avait brillé par sa conduite militaire dans les Germanies* (*militari laude apud Germanias floruit*). *Il s'agit ici de la Germanie supérieure et de la Germanie inférieure.*

Mais nullement, mon honorable confrère, il ne peut s'agir que de la Germanie trans-rhénane ; si vous vouliez vous en convaincre, vous n'auriez qu'à consulter les autres historiens qui ont parlé de ce fait, Suétone, Plutarque,

---

(1) Nous reviendrons plus loin sur ce passage.

(2) *Bulletin cité,* p. 300.

Dio Cassius. Voici ce que vous pouvez lire dans Suétone : *Ob res ... in Germania gestas ornamenta triumphalia accepit* (Galba, ch. VIII); voici ce que dit Plutarque : λέγεται δὲ καὶ στρατεύματος ἐν Γερμανίᾳ καλῶς ἄρξαι (Galba, ch. III); Dio Cassius ajoute un fait précis : Γάλβας ὁ Σουλπίκιος Χάττους ἐκράτησε (l. 60, ch. VIII).

Il résulte de ces citations que Galba s'est distingué au delà du Rhin contre les Chattes, et non pas, comme le veut M. Wauters, dans les deux provinces romaines en deçà du fleuve, où il n'y avait pas de Chattes ni de guerre.

Je conclus de ce qui précède que M. Wauters continue de se tromper, et en fait de philologie et en fait d'histoire.

Je pourrais m'arrêter ici pour ce qui regarde le point d'histoire en question, mais mon adversaire entre dans des développements trop curieux pour que je veuille en priver mes lecteurs. Voici comment il s'exprime : « *Dire que la cohorte des Usipètes avait été recrutée dans les Germanies romaines n'est pas dire que les Usipètes habitaient ces provinces.* » Je me permets ici une observation préliminaire : *cohors conscripta* ne veut pas dire une cohorte *recrutée*, mais une cohorte levée; quand on *recrute* une cohorte, il faut qu'elle ait été levée auparavant, il faut qu'elle existe; or la cohorte des Usipètes n'existait pas. Je ne ferais pas cette petite critique si le mot mal traduit en français ne dénaturait pas le fait historique. J'appelle ensuite l'attention sur la manière dont M. Wauters fait recruter ou lever cette cohorte. Il veut nous faire admettre que les recruteurs ou enrôleurs, au lieu de former une cohorte dans le pays des Usipètes occupé par les troupes romaines, allaient se placer bien loin de là dans les deux provinces en deçà du Rhin et qu'ils invitaient les

Usipètes à passer le fleuve et à se rendre auprès d'eux, ou plutôt ils attendaient qu'ils voulussent venir sans invitation, car il les compare, comme personne n'aurait pu s'y attendre, aux *déserteurs belges* qui vont prendre du service en France. Ainsi, d'après M. Wauters, il y a au moins deux centres de recrutement, l'un dans la Germanie supérieure, située entre Bingen et Bâle, l'autre dans la Germanie inférieure qui s'étendait de Bingen à la mer, et les Usipètes, pour avoir le plaisir et l'honneur d'aller se battre, dans les pays lointains, au profit des Romains qu'ils détestaient cordialement comme oppresseurs, accouraient du pied du Taunus (1) dans ces deux endroits, après avoir, sans doute, reçu des sauf-conduits pour ne pas être arrêtés au *limes* romain de la rive droite du Rhin, *limes* que les barbares ne pouvaient pas franchir !

Rien de plus ingénieusement imaginé, on le voit, pour expliquer d'une manière détestable une phrase nullement obscure de Tacite.

M. Wauters ne s'en tient pas là. Pour prouver que la cohorte d'Usipètes a été recrutée ou levée en deçà du Rhin,

---

(1) Les Usipètes n'habitaient plus alors les bords de la Lippe. Les Romains avaient fait le vide sur la rive droite du Rhin et établi un *limes*, c'est-à-dire des retranchements avec des forts pour tenir les barbares éloignés du fleuve. Déjà du temps de Vespasien on trouve les Usipètes dans le voisinage de Mayence. Ils s'établirent sans doute à l'est des Mattiaques, avec lesquels ils furent réunis à l'empire; car la domination romaine s'étendait vers ce temps de Mayence jusqu'au delà de Fulda à quatre-vingts *leugae* à l'intérieur du pays. L'année même où Domitien entreprit une expédition au delà du Rhin (83 après J.-C.), une cohorte d'Usipètes fut levée en Germanie et envoyée à Agricola en Bretagne (cf. Mommsen, *Römische Geschichte*, vol. V).

où il n'y avait pas d'Usipètes, il fait une comparaison et dit : « *Les Belges qui ont combattu de notre temps dans les compagnies étrangères au service de France n'avaient pas été recrutés en Belgique,* et il les appelle « *de véritables déserteurs, des aventuriers, des épaves jetées sur un sol étranger* (1). » Il en conclut que « *la cohorte a pu être levée ou formée hors du territoire même des Usipètes* »!

Cette comparaison et cette conclusion doivent causer tant de surprise qu'il est inutile de s'y arrêter.

Disons, pour finir sérieusement, que ce ne fut certainement pas le plaisir de servir des maîtres étrangers qui engagea les Usipètes à se laisser enrôler, mais que ce fut sous la pression du vainqueur que la cohorte fut formée. Ce qui le prouve de reste, c'est que l'année même de son arrivée en Bretagne (83 après J.-C.), elle saisit la première occasion pour se révolter et s'enfuir. Cette occasion se présenta lorsque le général romain se fut éloigné avec toutes ses forces du côté de l'est pour combattre les Calédoniens, laissant les Usipètes à l'ouest, vers l'embouchure de la Clota, avec un centurion et des soldats romains chargés de leur apprendre la discipline, la manœuvre et les autres exercices militaires (2).

Autre fait concernant les Usipètes. M. Wauters dit qu'ils s'enfuirent de la Bretagne en *la contournant par le nord et non par le midi.* C'est là une assertion bien connue dont j'avais cité l'auteur, un commentateur moderne (Brotier); M. Wauters la répète, mais il ne l'appuie d'aucun texte ancien. En revanche, il cherche maintenant à en établir

---

(1) *Bulletin cité,* p. 300.
(2) Agr. 28.

la probabilité, en raisonnant un peu; c'est toujours cela de gagné. Il dit donc que les Romains étaient alors maîtres de la Bretagne jusqu'à la Clyde, et dominaient sur mer par leur flotte; qu'on ne peut pas supposer que les Usipètes essayèrent de s'enfuir en se dirigeant vers le midi, car ils auraient pu à chaque instant rencontrer des vaisseaux ennemis qui les auraient arrêtés. M. Wauters oublie que les Usipètes choisirent pour déserter le moment où Agricola se trouvait avec toutes ses forces de terre et de mer sur les côtes de l'est pour faire la conquête du pays des Calédoniens au nord du golfe de Bodotria; il se servait alors, dit Tacite, pour la première fois de sa flotte pour faire partie de ses forces; les vaisseaux accompagnaient la marche de l'armée et la guerre se poursuivait en même temps sur terre et sur mer (1); le reste du pays était assez dépourvu de troupes (2).

Je n'insiste pas, pour le moment, sur cette question, me proposant de discuter prochainement la source de l'opinion de Brotier et de montrer que la critique historique ne peut lui accorder aucune confiance.

Voici une autre assertion de M. Wauters qui peut contribuer à caractériser sa méthode historique. Mis en demeure de prouver que Néhalennia est une déesse *trévirienne*, il trouve un seul argument à l'appui de son opinion; malheureusement pour lui, cet argument est d'une nullité complète. Le voici : « *Les Secundini*, ces

---

(1) *Classis ab Agricola primum assumpta in partem virium sequebatur egregia specie, cum simul terra simul mari bellum impelleretur, ac saepe eisdem castris pedes equesque et nauticus miles*, etc. (Agr. 25.)

(2) Agr. 32. V. L. von Urlichs, die Schlacht am Berge Grampius.

fervents adorateurs de Néhalennia à Dombourg (île de Walcheren), *ayant également élevé un monument magnifique près de Trèves, on peut apercevoir, entre ces deux points de la Belgique, des relations religieuses qui appuient mon opinion* (que la déesse est trévirienne). *Au surplus, je la maintiens* (1). Singulière manière de prouver sa thèse ! Il fait sans doute allusion à la colonne qui existe près d'Igel, non loin de Wasserbillig, à l'embouchure de la Sure dans la Moselle. Mais qu'est-ce que ce monument a de commun avec Néhalennia? Absolument rien. C'est une colonne funéraire de la famille Secundinia, érigée par L. Secundinius Aventinus et L. Secundinius Securus. L'inscription et les bas-reliefs, bien conservés en partie, prouvent qu'il s'agit de tout autre chose que du culte de la divinité qui avait un petit temple à Dombourg. Mais il suffit à mon honorable confrère que des Secundinii, probablement marchands et industriels originaires du nord de l'Italie, aient habité les bords de la Moselle, et que, d'un autre côté, des marchands, appelés aussi Secundinii, aient érigé un petit autel à Dombourg en l'honneur de Néhalennia, déesse du commerce et de la navigation, — il suffit, dis-je, de cette coïncidence fortuite pour qu'il affirme que tous les Secundinii sont de *fervents adorateurs* de la déesse et qu'il y a eu des *relations religieuses* entre Trèves et la Zélande. Ainsi, d'après lui, le nom propre d'un marchand, trouvé dans deux endroits différents de l'empire, quelle que soit la distance qui les sépare, est une preuve que le même culte existait dans ces endroits ! Si le nom de Secundinius a la vertu de lui faire faire cette merveilleuse conclusion, je lui ferai sans doute plaisir en disant qu'il

---

(1) *Bulletin cité*, p. 302.

aurait pu trouver encore un Secundinius près de Mayence, un autre près de Carlsruhe, un troïsième près de Juliers et même une Secundinia près de la même ville, enfin un quatrième plus rapproché de Trèves que la colonne funéraire d'Igel.

Je conclus en disant que M. Wauters n'a pas fourni l'ombre d'une preuve pour nous faire admettre que Néhalennia est une divinité trévirienne.

Voici encore un exemple de la manière dont M. Wauters exerce la critique historique. J'avais dit que saint Ouen, dans la Vie de saint Éloi, parle des Suèves comme n'ayant pas encore de *sièges fixes : Multum in Flandris laboravit, Andoverpis pugnavit, multosque erroneos Suevos convertit* (1).

M. Wauters veut que le mot *erroneus* signifie *adonné à l'erreur*. Comment le démontre-t-il ? Après avoir dit que *le langage de saint Ouen est toujours entaché de mysticisme*, il nous apprend très longuement que les mots *sont détournés ici de leur sens propre*, que c'est le cas de *laborare*, de *pugnare*, et que *Suevos convertit* ne peut pas signifier « *il tourna et retourna les Suèves* (2). » Pourquoi apporter ici des notions de philologie aussi rudimentaires et aussi mal présentées ? « Ne traitez pas le public en écolier », dit Taine dans son *Essai* sur La Bruyère, « on est trop vieux, à trente ans, pour retourner au collège ».

Du reste, rien de tout cela ne prouve que le mot *erroneus* doive être pris dans un sens figuré. Nous laisserons

---

(1) Vita sancti Eligii II, 8.
(2) *Bulletin cité*, p. 299.

donc à ce mot sa signification propre ; c'est la seule, comme nous l'avons démontré, qui lui convienne.

Dernière observation. Mon honorable confrère nie qu'il se soit contredit dans son premier mémoire. Voici de quoi il s'agit : M. Wauters établit d'abord les Sugambres *dans des terres contiguës à la rive gauche du Rhin*, ensuite, quelques pages plus loin, il les place entre *la Meuse et l'Escaut*, c'est-à-dire *dans des terres contiguës à la rive gauche de la Meuse*. La contradiction n'est-elle pas assez évidente ? Il croit maintenant se tirer d'embarras par la singulière réponse que voici : « *On veut établir*, dit-il, *que la Toxandrie est loin du Rhin. Or, la Toxandrie s'étendait jusqu'à Grave, et Grave est à quelques lieues du Rhin. Il serait bon de regarder les cartes géographiques avant de me faire de pareilles objections* (1). » Comment M. Wauters peut-il croire qu'il échappe ainsi à la contradiction que je lui ai reprochée ? Au reste, je n'ai jamais voulu *établir* que la Toxandrie est loin du Rhin, mais j'ai reproché à M. Wauters de placer les Sugambres trop loin du Rhin après les avoir établis d'abord sur la rive même du fleuve. Quant au conseil qu'il donne de regarder les cartes géographiques, il est aussi étonnant que l'assertion que je viens de réfuter, puisqu'il sait ou devrait savoir que j'ai parlé d'après la carte dessinée par lui-même et jointe à sa dissertation. Est-il donc possible qu'il ait fait une carte inexacte ?

Concluons de tout ce qui précède que M. Wauters, dans les questions qu'il a soulevées, aurait dû se souvenir davantage des principes de la critique historique, ou, ce qui revient au même, de la méthode de la nouvelle école historique dont nous a parlé M. Piot.

---

(1) *Bulletin cité*, p. 298.

III.

Il ne faut pas changer, sans en avertir, ses premières assertions pour répondre à une critique.

Lorsqu'il répond à une critique, tout savant est tenu à une grande exactitude en citant ce qui a été critiqué. Une erreur sous ce rapport ferait trop facilement croire que c'est à tort qu'on l'a combattu. M. Wauters, c'est une justice à lui rendre, n'a qu'une seule fois, dans un cas important, substitué à une première assertion une autre toute différente. Je compte pour peu de chose quelques autres inexactitudes, ainsi qu'une contradiction qui ne peut nuire qu'à lui-même.

Voici les changements qu'il est nécessaire de faire ressortir. Il dit dans son dernier mémoire (1) : « *J'ai signalé l'arrivée possible de nos Suèves* (c'est-à-dire les Suèves de la Flandre) *à l'occasion de la grande invasion en 406, ensuite j'ai rappelé la mention de lètes Suèves dans la notice des dignités de l'empire. De ces deux circonstances l'une n'exclut pas l'autre, comme M. Gantrelle le dit. Les Suèves restés en Gaule* (quelle partie de la Gaule?) *après* 406 *peuvent très bien avoir été répartis en cantonnements* (où place-t-il ces cantonnements?) *par les empereurs et les*

---

(1) *Bulletin cité*, p. 303.

généraux romains (quels empereurs, quels généraux ?) ; *ces deux hypothèses sont parfaitement conciliables.*

On remarquera qu'on juxtapose ici et qu'on lie par la conjonction *et* deux propositions dont l'une n'exclut réellement pas l'autre. Le mémoire précédent contient tout autre chose. Citons (1) : « *Des Suèves, lors de la grande invasion dans la Gaule, se séparèrent du gros de leur nation et se dirigèrent vers les bords de la Lys et de l'Escaut,* où ILS SE FIXÈRENT » (2). Ensuite (3) il APPUIE *son opinion de ce fait qu'à l'époque où a été rédigée la Notice des dignités de l'empire il existait deux colonies militaires* (4) *composées de Suèves, l'une à Lisieux et à Coutances, l'autre près du Mans. N'est-il pas naturel de supposer,* ajoute-t-il, *que* CES SUÈVES *auront en partie émigré ... et échangé leurs établissements des bords de la Seine et de la Loire contre d'autres possessions voisines de la Lys?*

On voit que l'ancienne assertion diffère entièrement de la nouvelle.

J'ai démontré que les suppositions de l'ancienne sont arbitraires et s'excluent réciproquement. En effet, si s'est du Mans et de Coutances que les Suèves ont été transplantés en Flandre, ce n'est pas lors de la grande invasion de 406 qu'ils sont restés en ce pays. Mais puisque

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* t. IX, p. 174.

(2) Cette assertion est devenue une supposition depuis que je l'ai combattue.

(3) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* t. X, n° 7, p. 99.

(4) Il y en a trois.

M. Wauters n'admet pas ma critique, je dirai que non seulement j'avais bien caractérisé son raisonnement, mais que j'avais été très modéré dans mon appréciation. J'aurais été en droit de dire que son raisonnement est complètement faux, car, réduit à sa plus simple expression, il revient à dire ceci : comme il y a des colonies militaires de Suèves au sud de la Seine, il s'ensuit que des Suèves, lors de la grande invasion de 406, sont restés en Flandre et s'y sont fixés !

Le changement suivant est très malheureux. « *Si les Usipètes*, dit-il, *ont été accueillis par des Suèves avant de l'être par des Frisons..., c'est dans le nord de l'Allemagne et non dans la Zélande* » (1). Ainsi les Usipètes ont été *accueillis* par des Suèves *dans le nord de l'Allemagne !!* Il avait pourtant dit auparavant qu'ils furent *combattus* et repoussés par les Suèves *sur la côte du Sund*. Est-ce la même chose, ou bien y a-t-il ici de nouveau une contradiction ? Si c'est la même chose, il devra soutenir, dans sa prochaine dissertation, que repousser et accueillir quelqu'un sont synonymes, et que le nord de l'Allemagne désigne assez clairement le détroit du Sund. Si quelqu'un veut peut-être dire que, dans le passage cité, il n y a qu'un défaut de rédaction et un *lapsus calami*, il faudra toujours regretter que ce défaut et ce *lapsus calami* altèrent profondément la vérité historique.

Mon honorable confrère avait dit que *les Sugambres*

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XII, p. 303.

furent placés par Auguste entre la Meuse et l'Escaut, où on les connut sous la dénomination de Toxandres. Il dit maintenant que *Sicambre est peut-être l'un des noms donnés jadis aux Toxandres* (1). Sa seconde assertion, provoquée sans doute par ma critique, n'est pas plus exacte que la première. On remarquera le mot *peut-être ;* est-ce que mon adversaire serait ébranlé dans sa conviction que les Sugambres ont été transplantés dans la Toxandrie au lieu de l'être au nord des Ubiens sur la rive même du Rhin ?

Une dernière petite critique. Quand mon honorable confrère affirmait que Néhalennia est une déesse ménapienne et trévirienne plutôt que suévique, je ne l'ai pas combattu, mais simplement convié à nous donner les raisons de son opinion. Maintenant il soutient que la déesse est *surtout* ménapienne et trévirienne (2). Il avoue donc qu'elle est encore autre chose.

Quoi donc ? Il ne le dit pas.

Rattachons à cela une observation d'une autre nature. Je pensais que ses grandes lectures pourraient jeter quelque lumière sur cette question à laquelle les savants donnent des solutions différentes, et je lui ai demandé, en termes polis, de bien vouloir l'approfondir. Il m'a répondu que *je ne lui épargne aucun brocard* (3). Comment peut-il qualifier de brocard l'expression de la confiance que je mets en son érudition ? Est-ce qu'il lui répugne d'étudier le problème que je lui ai indiqué ?

---

(1) *Bulletin cité*, p. 303.
(2) *Ibid.* p. 303.
(3) *Bulletin cité*, p. 301.

IV.

Épilogue.

M. Wauters donne, à la fin de sa dissertation, des conclusions dont la plupart ont été réfutées ou critiquées dans les rubriques précédentes. Voici à quoi je n'ai pas encore touché. « *Sans prétendre,* dit-il, *avoir été infaillible, je persiste dans ma manière de voir, et je conserve mes inexactitudes, mes erreurs, mes suppositions impossibles ou peu fondées, et mon argumentation nullement concluante* (1). Mon honorable contradicteur peut, en toute conscience, *conserver* tout cela, car tout cela est sa légitime propriété, comme je crois l'avoir démontré, dans ma première réponse, sans réplique possible ; et puisqu'il trouve plaisir à *conserver* ce qui lui appartient, il pourra encore y ajouter tout ce que j'ai signalé dans le présent travail. Mais en disant qu'il *persiste dans sa manière de voir,* il se fait illusion puisque, sur plusieurs points, j'ai démontré qu'il fait tout le contraire.

Mon honorable confrère finit par quelques mots que je regrette de devoir transcrire : « *Mais M. Gantrelle,* dit-il, *se montre décidé à me combattre sur tous les points* (2); *c'est un plaisir comme un autre et je ne vois aucun incon-*

---

(1) *Bulletin cité,* p. 302.

(2) Si je le combats sur tous les points, c'est que sur tous les points il me paraît avoir tort.

vénient à le laisser se livrer à ce délassement (1). M. Wauters, qu'on a vu tant de fois se tromper, a le malheur de se tromper même ici où, au lieu de faire de la science, il se livre à des personnalités. C'est lui qui a commencé la polémique, et partant c'est lui qui apparemment y a trouvé ou du moins a espéré y trouver *plaisir* et *délassement*. Quant à moi, c'est avec un sentiment des plus pénibles que j'ai relevé ses erreurs, son manque de méthode et son étrange façon de discuter, mais pouvais-je reculer quand le soin de ma défense, outre l'intérêt scientifique, me faisait un devoir de lui répondre ? Cette tâche désagréable accomplie, il me reste à exprimer l'opinion qu'en présence de l'impatience, pour ne pas dire de l'irritation, qui se fait jour dans les lignes citées plus haut, il pourrait paraître sage de renoncer à des discussions qui aboutissent à un tel résultat.

La Classe se constitue en comité secret pour prendre connaissance de la liste des candidatures aux places vacantes, arrêtée par le comité de présentation.

---

(1) *Bulletin cité*, p. 303.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 3 mars 1887.

M. Alex. Robert, *vice-directeur*, occupe le fauteuil.

M. Liagre, *secrétaire perpétuel*.

Sont présents: MM. Éd. Fétis, Alph. Balat, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, le chevalier Edm. Marchal, Th. Vinçotte, *membres;* le chevalier X. van Elewyck, J. Stallaert, Max. Rooses et J. Rousseau, *correspondants*.

M. Mailly, membre de la Classe des sciences, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

Par dépêche du 28 février, M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics fait savoir qu'il est au regret de ne pouvoir accueillir la demande qui lui a été exprimée par l'Académie, ayant pour objet d'élever les pensions des lauréats des concours d'architecture au taux uniforme de *5,000 francs*, accordé actuellement aux lauréats des grands concours de peinture et de sculpture. — Pris pour notification.

— M. le Ministre invite l'Académie à déléguer quelques-uns de ses membres pour examiner le modèle en terre du buste de feu Melsens, qui a été commandé à M. Brunin pour les locaux de la Compagnie. — Renvoi à la section de sculpture.

— La Classe renvoie à l'examen de la section de musique une lettre de M. Hoetsch, de Weil (Bade), relative à l'imperfection dans l'émission du son de toute exécution vocale ou instrumentale.

— M. Camille Saint-Saëns, associé de la Classe, à Paris, fait hommage d'un exemplaire de sa brochure intitulée: *Note sur les décors de théâtre dans l'antiquité romaine.* — Remerciements.

RAPPORTS.

La Classe entend la lecture des rapports:

1° de MM. Fraikin, Jaquet, De Groot, Vinçotte et Marchal, rapporteur, sur le deuxième rapport semestriel de M. Anthone, prix de Rome pour la sculpture en 1885;

2° de la Commission dite des anciens musiciens belges sur les travaux effectués par M. Edmond Vander Straeten en vue de la publication des œuvres des anciens musiciens du pays.

Ces documents seront envoyés au Gouvernement.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur la proposition de M. Samuel, la Classe vote des remerciements et des félicitations à M. Slingeneyer pour la sollicitude avec laquelle il défend, au sein de la Chambre des représentants, les intérêts des artistes et ceux de la Classe des beaux-arts.

Études rubéniennes, par Max. Rooses, correspondant de l'Académie.

I.

LES DIFFÉRENTES MANIÈRES DE RUBENS.

Je me suis proposé d'appeler votre attention, Messieurs, sur les différentes manières qu'adopta successivement le plus grand des artistes flamands, et d'appuyer ma théorie sur l'examen de quelques-unes des œuvres de Rubens, connues de vous tous.

Il n'y a pas de maître dont il soit plus facile de distinguer les créations; il n'y en a pas dont les tableaux présentent de plus grandes variations.

A première vue, ces caractères semblent contradictoires. N'est-il pas, en effet, peu vraisemblable qu'un même

peintre se distingue aussi nettement de ses rivaux et que son propre style se modifie profondément aux diverses périodes de sa carrière? C'est là pourtant ce qui arriva à Rubens, comme une étude, même superficielle, de ses tableaux le démontre.

Nous connaissons les caractères qui les font reconnaître et constituent l'unité de son œuvre. Nous nous rappelons ses personnages de puissante stature, débordant de santé, massifs et en même temps bien équilibrés, à la poitrine large et bombée, les yeux en amande, les lèvres en vol d'angelet, le front large, le nez droit. Ils ont généralement la vie en dehors, leurs émotions se traduisent par le geste prompt, fortement accusé, harmonieusement exécuté. Une lumière abondante, douce malgré sa grande blancheur, inonde et enveloppe ces corps plantureux, faisant reluire la peau, semblant percer à travers ses délicats tissus et les rendre translucides, faisant éclater les draperies largement pliées, richement coloriées. La puissance de leur vie, l'aisance de leurs gestes, l'atmosphère radieuse dans laquelle ils se meuvent, les splendides étoffes qui les enveloppent, proclament à l'envi qu'ils ont été créés par un génie heureux de vivre et communiquant généreusement le bonheur de l'existence et la joie de l'action aux enfants de son cerveau.

Il est tout aussi facile de remarquer la variété dans l'unité de l'œuvre de Rubens. Entrez au Musée d'Anvers et comparez *l'Incrédulité de Saint-Thomas* à *l'Adoration des Mages:* vous restez stupefait de la divergence profonde qui sépare les deux œuvres. Voyez, à la cathédrale de la même ville, *l'Érection de la Croix*, à côté de *l'Assomption de la Vierge :* le phénomène se renouvelle plus frappant

encore. Rappelez-vous *la Vierge au perroquet*, du Musée d'Anvers, et le tableau de la chapelle mortuaire du maître, et vous trouverez un abîme entre les deux.

Il est à peine croyable que le fait de cette variété, qui de tout temps a été remarqué et ne saurait échapper au regard le moins exercé, n'ait amené aucun des admirateurs de Rubens à essayer d'en donner une explication plausible. Durant deux siècles, on s'est contenté d'exprimer les caractères de ses tableaux par les qualificatifs les plus variés: on les trouvait sombres ou clairs, timides ou téméraires, largement ou soigneusement traités, sans se demander comment et pourquoi un même pinceau traduisait les conceptions d'un même cerveau de façons si opposées, pourquoi il dispensait tantôt la couleur et la lumière par larges traînées, et tantôt tamisait finement les rayons et détaillait amoureusement les nuances subtiles et les reflets passagers?

On ne semblait voir dans ces dissemblances que l'effet d'un génie capricieux, se plaisant à des interprétations variées, obéissant à l'inspiration du moment; c'étaient des accidents plus ou moins heureux, des effets d'un travail plus soigneux ou plus relâché.

Du vivant de Rubens, on avait conscience des variations du maître. Il est vrai que ses biographes contemporains italiens, Baglione et Bellori, n'y font point allusion ; mais Sandrart, qui avait connu personnellement Rubens, dit de lui :

« A en juger d'après sa première manière apportée d'Italie, il s'appliqua d'abord avec zèle à imiter la force du coloris du Caravage, dont il avait beaucoup étudié la main. Mais comme ce procédé était lourd et lent, il s'est servi

dans la suite d'une manière plus expéditive et plus légère (1). »

Roger de Piles, le grand admirateur et panégyriste de Rubens au XVII^e^ siècle, qui a décrit avec un soin scrupuleux un grand nombre de ses tableaux, ne dit rien de ces changements de style dans sa biographie du maître. Dans sa *Dissertation sur la peinture*, il se borne à une remarque vague et banale, applicable à tous les artistes :

« Les tableaux de Rubens, dit-il, comme de tous les autres peintres, ont leurs différens degrés de beauté selon les tems où il a travaillé, les personnes pour lesquelles il destinoit ses ouvrages, et les lieux où ils devoient être placés; et l'on ne doit porter un jugement raisonnable de sa capacité que sur la vûe, ou des tableaux qu'il a peints lui-même dans la force de son âge, et qu'il a voulu laisser à la postérité comme un monument de sa gloire, ou de ceux qu'il a faits pour les empereurs, pour les rois et pour les princes souverains, pour les églises, et pour ses amis, quand il a voulu leur donner des marques de son estime et de son amitié (2). »

Et pourtant l'attention de de Piles avait été attirée sur les différentes manières de Rubens par une des lettres que Philippe Rubens, le neveu de Pierre-Paul, lui écrivit. Philippe Rubens lui envoya la célèbre notice latine *Vita*

---

(1) Nach seiner ersten aus Italien gebrachten Manier hat er emsig dahin getrachtet, die Stärke des Colorits von Caravaggio, als dessen Hand er sehr beobachtet, nachzuahmen, weil selbige aber zu schwer und langsam hergegangen, hat er sich nachmalen einer geschwind- und leichteren Manier bedient. *Teutsche Academie*, II, 293.

(2) De Piles, *OEuvres*, IV, 243. Voir aussi IV, 333, *Andromède et Bacchus*.

Rubenii, le plus précieux document biographique que nous possédions concernant son oncle. Dans ce travail, il n'est point question des diverses manières du maître; mais dans une des lettres écrites par Philippe, en réponse à une demande de renseignements de de Piles, il est dit expressémment :

« La différence des temps auxquels les ouvrages de Rubens ont été faits se peut reconnoistre aux traits de son pinceau ; car avant son voyage d'Italie, ils avoient quelque ressemblance avec ceux d'Octave van Veen, son maistre, et ceux qu'il a faits en Italie et après, ont plus de force, de hardiesse et d'invention, et les postérieurs successivement sont les meilleurs, les plus jolis, les plus délicats (1). »

La dernière phrase formule avec concision les caractères des œuvres de Rubens aux diverses époques de sa carrière. Ces précieuses paroles furent perdues pour de Piles, et plus d'un siècle et demi devait s'écouler avant qu'on retrouvât la vérité qu'elles énoncent.

Les auteurs du XVIII^e^ siècle et du commencement de notre siècle n'établissent aucune distinction entre les tableaux de la jeunesse, de l'âge mûr et de la vieillesse de Rubens.

Descamps et Reynolds, peintres tous les deux, dont le premier avait tant vu et dont le second jugeait si sainement et appréciait si hautement Rubens, n'y songent pas.

Smith, qui décrivit et jugea des centaines de tableaux, ne s'y arrête point.

Fromentin, le grand artiste doublé d'un esthéticien aussi

---

(1) Charles Ruelens, *La vie de Rubens, par Roger de Piles* (Bulletin Rubens, II, 166.)

clairvoyant que chaleureux, aborde la question; mais, tout en distinguant subtilement les mérites de chaque tableau, il nie formellement les diverses manières adoptées par le maître. Il est vrai que souvent il se trompe sur la date où les œuvres furent produites (1).

Waagen, le premier, posa nettement le problème et en indiqua la solution. « Rubens, dit-il, n'adopta que lentement une manière plus libre et plus brillante, plus fantaisiste, mais par contre plus expéditive et même, dans ses travaux postérieurs, on trouve encore des réminiscences de sa première manière de sentir, plus noble, plus fine, plus douce (2). » Malheureusement Waagen, tout en appliquant ce critérium aux nombreux tableaux de Rubens qu'il décrivit, se borna à formuler sa théorie d'une manière aussi confuse et ce ne fut que près d'un demi-siècle plus tard qu'elle fut énoncée nettement et appliquée méthodiquement.

La dernière édition du catalogue de Berlin, celle de 1878, en décrivant les tableaux de Rubens, détermina pour la première fois la manière du maître à laquelle ils appartiennent.

Nos études nous conduisirent au résultat indiqué par Waagen et nous exposâmes, en 1881, notre théorie com-

---

(1) « Ce n'est pas qu'il y ait chez Rubens ces changements frappants qui marquent chez la plupart des maitres le passage d'un âge à l'autre et qu'on appelle leurs manières. » (Fromentin, *Les Maîtres d'autrefois*, p. 40). Pour l'auteur, le Martyr de Saint-Liévin, les Mages du Musée d'Anvers et le tableau de la chapelle mortuaire sont peints « à la même heure ». (Ibid. p. 41.)

(2) Waagen, *Ueber den Maler Petrus Paulus Rubens*. (Raumers historisches Taschenbuch, 1833, p. 202.)

plète dans l'édition allemande de notre Histoire de l'École d'Anvers.

Depuis lors M. Paul Mantz, dans son Histoire de Rubens publiée par la *Gazette des Beaux-Arts*, a appliqué le même système à caractériser les tableaux du maître et M. Woermann l'a exposée dans son *Histoire de la peinture*.

Nous sommes persuadé qu'à l'avenir tout biographe du grand peintre appellera l'attention sur les transformations successives de son style et que la critique classera ses œuvres d'après l'époque qui les a vues naître.

Il est à peine nécessaire de faire ressortir combien cette distinction aidera à les mieux faire comprendre et à les faire apprécier à leur juste valeur.

En effet, sans ce travail de classement, l'œuvre de Rubens présente des disparates troublant à chaque pas le spectateur et lui enlevant jusqu'à un certain point la paisible et pleine jouissance de la beauté de ces créations si diverses. Que l'on se figure le visiteur d'un musée où la statuaire grecque serait réunie sous une même rubrique, passant d'une Minerve archaïque à une Vénus de l'âge de Phidias, sans être prévenu de la différence des époques où furent créées ces œuvres disparates; ou bien un touriste s'arrêtant aujourd'hui devant une cathédrale du gothique primaire et demain devant une église du gothique flamboyant, sans avoir appris à se rendre compte de la variété des styles qui caractérisent les époques auxquelles appartiennent ces édifices : il sera peut-être tout admiration devant l'une de ces œuvres en dédaignant l'autre; dans tous les cas, il ne trouvera pas l'explication naturelle de leur différence et ne les classera pas méthodiquement dans son esprit.

Et, pour prendre un exemple récent chez un glorieux

adepte de l'art de Rubens, se figure-t-on un admirateur conduit devant les œuvres de Leys du Musée de Bruxelles, sans connaître les variations de style du maître? Il ne comprendra pas comment un même peintre puisse caresser tantôt les types élégants jusqu'à la mignardise et adorer la lumière aux splendeurs rutilantes, tantôt pousser l'exactitude scrupuleuse jusqu'à la négation de la beauté correcte et préférer à toute lumière teintée et vibrante la clarté du jour, froide et incolore. Dites-lui les variations des manières de Leys, son étonnement cessera, et ce qui rendait difficile l'intelligence des œuvres deviendra un moyen bien simple pour goûter leur mérite, pour les classer et les distinguer d'après les deux ou trois époques et manières du peintre.

Il en est de même de Rubens. Pour bien le connaître et le goûter pleinement, on doit se pénétrer de l'idée qu'il changea continuellement de manière, que toute sa carrière d'artiste fut une évolution non interrompue, se poursuivant régulièrement, méthodiquement, pourrions-nous dire, si nous ne devions écarter ici toute idée de parti pris. Le premier et le dernier des tableaux de Rubens se trouvent aux extrémités opposées de cette ligne de variations et, quoi qu'en dise Waagen, nous n'admettons pas qu'il ait jamais fait un pas en arrière pour revenir à un procédé antérieur et abandonné.

Si nous établissons des divisions dans cette longue chaîne, nous déclarons tout d'abord que ces délimitations sont quelque peu arbitraires et faites spécialement en vue de faciliter la classification. De même que le tableau qui ouvre et celui qui ferme la série immense de son œuvre diffèrent profondément entre eux, de même le premier et

le dernier tableau d'une même période diffèrent, à un moindre degré, l'un de l'autre.

Rubens naquit en 1577. En 1600, il quitte Anvers pour se rendre en Italie, où il séjourne jusqu'à la fin de 1608. De 1609 à 1640, il habite Anvers. Il avait assurément produit bon nombre de tableaux avant de quitter cette ville : aucune œuvre de ses années d'apprentissage ne nous est malheureusement connue avec une certitude suffisante. Philippe Rubens affirme que les tableaux de cette période trahissent l'influence d'Otto Venius et le fait n'est pas pour nous étonner.

Pendant son séjour en Italie, Rubens exécuta bon nombre de tableaux, dont une cinquantaine nous sont connus. Au delà des Alpes, il s'appliqua avec passion à l'étude des grands maîtres de la Renaissance; il fut frappé de leur génie, au point de renoncer momentanément à son individualité. De chacun d'eux, il imita ce qu'ils avaient de plus caractéristique : de Michel-Ange les corps herculéens, de Jules Romain la composition fougueuse, de Raphaël la suprême élégance, du Caravage et du Guerchin les puissants effets de clair-obscur. A tous il emprunta ce qui lui parut bon à prendre et à démarquer. De retour à Anvers, il n'abandonna pas immédiatement sa manière italienne : il la conserva jusqu'en 1610, et un de ses chefs-d'œuvre les plus universellement admirés, *l'Érection de la Croix*, dans la cathédrale d'Anvers, peut être considéré comme la dernière et la plus magistrale production de sa première manière. *Le Baptême du Christ*, au Musée d'Anvers, déplorablement gâté, est un spécimen de ses tableaux peints en Italie.

Toute l'ordonnance de ce dernier est empruntée à l'une des loges de Raphaël; les disciples de saint Jean-Baptiste

qui se préparent à recevoir le baptême sont imités des soldats qui se déshabillent pour passer l'eau, dans la *Bataille d'Anghiari,* de Michel-Ange.

La composition de *l'Érection de la Croix* est une réminiscence de la partie droite de la grande fresque du Tintoret, à la Scuola di San-Rocco, à Venise. Dans l'œuvre du maître italien, c'est la croix de l'un des larrons que l'on dresse à grands efforts; dans l'œuvre de Rubens, c'est le gibet du Christ que l'on élève. Les deux tableaux d'Anvers que nous venons de mentionner nous permettent de saisir les marques caractéristiques de cette époque.

Ce sont, tout d'abord, la stature gigantesque des personnages, à la musculature et aux attaches formidables; en second lieu, l'importance des ombres opaques et les fonds noirs sur lesquels les contours des figures s'enlèvent nettement. Les couleurs sont clairsemées et les rares taches bleues et rouges ont un caractère de violence correspondant aux proportions herculéennes des personnages et à la fougue de leurs mouvements.

Rubens n'était pas encore le maître coloriste; il recherche de préférence les effets de clair-obscur, il aime à faire montre de ses connaissances anatomiques et professe un respect manifeste pour la correction académique. Ses carnations n'ont pas le moelleux qu'elles acquièrent dans la suite et rappellent plutôt la peau tannée des méridionaux que le tissu velouté qu'il leur donnera plus tard. Même quand il peint des femmes blondes, comme dans le *Triomphe de la Vertu* et le *Triompe du Vice,* du Musée de Dresde, les chairs sont sèches et fermes. Dans la perspective ses personnages s'amoindrissent d'une manière disproportionnée.

A cette période appartiennent, outre les œuvres que

nous venons de citer, les trois tableaux de l'église de l'Oratoire à Rome et le *Saint Grégoire* du Musée de Grenoble, les trois tableaux de Santa-Croce, à Rome, actuellement dans la chapelle de l'hospice à Grasse, *la Transfiguration*, au Musée de Nancy, *les Satyres buvants* et *Rubens avec Isabelle Brant*, au Musée de Munich, *Hercule et Déjanire*, au palais Adorno à Gênes, *l'Adoration des Rois*, *Héraclite et Démocrite*, *le Christ et les douze Apôtres*, au Musée de Madrid, *Romulus et Remus*, au Musée de l'Académie de Saint-Luc, à Rome, *le Triomphe de César*, à celui de Londres, le *Saint Sébastien* à celui de Berlin, *les Quatre philosophes*, au palais Pitti.

La seconde manière de Rubens date de 1611 à 1624 environ. *La Descente de Croix* de la cathédrale d'Anvers en marque le commencement; la galerie de *Médicis* la fin. *L'Incrédulité de saint Thomas*, du Musée d'Anvers (1613), *l'Amour refroidi*, du même Musée (1614), *l'Histoire de Décius*, dans la galerie du prince de Liechtenstein (1618), *l'Adoration des Mages*, de l'église Saint-Jean, *la Pêche miraculeuse*, de l'église de Notre-Dame, à Malines, *la Communion de saint François* (1619) et *le Christ au coup de lance*, du Musée d'Anvers (1620), *le Grand jugement dernier*, du Musée de Munich, les tableaux de l'ancienne église des Jésuites à Anvers, la galerie de *Médicis* en marquent les différentes étapes.

Dans les tableaux de cette seconde époque la prédominance des ombres opaques a cessé, les fonds s'éclaircissent de plus en plus, les carnations brunes sont remplacées par de beaux corps rosés et blancs, « sang et lait », comme disent nos poètes néerlandais dans leurs vers amoureux. Les types sont généralement corrects, les belles têtes académiques fréquentes; les contours nettement tracés. La

tonalité est plus variée, mais se restreint cependant à un nombre réduit de grandes taches de couleur simples et peu nuancées. La peinture est lisse et, surtout au commencement, travaillée dans la pâte ; les cheveux sont détaillés. Il y a plus d'harmonie dans la composition, et la modération dégénère parfois jusqu'à une placidité timide. C'est le règne des grandes qualités épiques, des formes nobles, du coloris simple, de la composition savante et aisée, de l'exécution sereine.

L'agencement incomparablement heureux de *la Descente de Croix*, les types nobles et calmes de *l'Incrédulité de saint Thomas* et du Christ dans *le Coup de lance*, l'action héroïque de *l'Histoire de Décius*, la composition noble et élégante de la galerie de *Médicis*, le coloris large et simple de tous ces tableaux sont autant de preuves que nous pouvons citer à l'appui de notre théorie.

La troisième et dernière manière du maître s'étend de 1624 environ jusqu'à la fin de sa vie. *L'Adoration des Mages*, du Musée d'Anvers, et *l'Assomption de la Vierge*, dans la cathédrale de la même ville, en sont les premières œuvres saillantes.

Le Portement de la Croix, du Musée de Bruxelles (1637), *la Suite de Henri IV*, les *Plafonds de White-Hall*, les peintures décoratives de *l'Entrée du cardinal infant*, les portraits de *Hélène Fourment*, la *Sainte Cécile* et *l'Andromède*, du Musée de Berlin, la *Bethsabée*, du Musée de Dresde, la *Thomyris* et la *Kermesse*, du Louvre, le *Massacre des Innocents*, de la Pinacothèque de Munich, *la Fête en l'honneur de Vénus*, du Musée impérial de Vienne, *le Crucifiement de saint Pierre*, à Cologne, y appartiennent; le tableau de la chapelle mortuaire en est la suprême et la plus complète expression.

Dans cette dernière période la virtuosité de la facture s'accentue de plus en plus, les taches monochromes disparaissent et font place à un jeu de couleurs et de lumière qui devient de plus en plus magique, les contours s'effacent, la clarté blonde et poudroyante enveloppe tout. La correction académique des figures est abandonnée pour une caractéristique de plus en plus prononcée de l'individualité, rendue avec tous ses accidents de forme et d'attitude. La transparence des chairs rend les figures plus vibrantes, plus éthérées ; leur dessin plus réaliste les fait paraître plus vivantes, plus mouvementées. C'est dans cette période que Rubens devient le coloriste sans pareil, l'amant éperdu du jour blond et intense, le manieur de la brosse le plus hardi et le plus sûr qui ait jamais existé.

Dans *l'Adoration des Mages*, du Musée d'Anvers, la fougue de son tempérament, la richesse de son coloris s'accusent déjà nettement ; dans son *Assomption*, de la cathédrale d'Anvers, la magnificence et la clarté des tons sont plus prononcées. La facilité du pinceau, le triomphe de la lumière, le mouvement emporté de la composition, sont les caractères dominants de toute la période.

Ce mouvement atteint sa plus grande fougue dans *la Kermesse*, du Louvre, et dans *la Fête en l'honneur de Vénus*. Dans cette dernière œuvre, dans *le Massacre des Innocents* et dans *la Bethsabée*, la lumière éclate dans sa plus grande intensité.

Dans *la Sainte Cécile* et dans le tableau de la chapelle mortuaire, la maîtrise illimitée du pinceau, l'éparpillement des tons, le fractionnement de la lumière, le caractère absolument personnel, célèbrent leur plus éclatant triomphe.

Dans les derniers travaux de sa vie glorieuse, le maître,

loin de faiblir, a la main plus sûre, l'œil plus perçant et plus délicat que dans aucune autre période de sa carrière.

Rubens, nous croyons l'avoir démontré, s'est continuellement transformé; il ne s'est jamais reposé sur ses lauriers; toujours il a poussé plus loin ses investigations dans les terres inconnues de son art. Le succès fut pour lui rapide et bruyant; la fortune, les honneurs vinrent avec le même empressement, et cependant ses transformations perpétuelles nous le montrent moins satisfait de lui-même que le public et se perfectionnant jusqu'à son dernier jour.

Avec les grands artistes de tous les siècles et de tous les genres, il eut de commun la hardiesse à s'engager dans des voies nouvelles, la conviction de devoir toujours exiger davantage de lui-même, la conscience d'être astreint à faire fructifier les talents qui lui étaient tombés en partage.

Raphaël et Rembrandt dans la peinture, Michel-Ange dans la sculpture, Shakespeare, Goethe, Victor Hugo dans la poésie, tous parcoururent leur glorieuse carrière en variant leur manière, en s'appropriant plus complètement la technique de leur art, en élargissant le cercle de leurs pensées, en cherchant à se rapprocher davantage d'un idéal plus élevé.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Crépin (*Fr*). — Rosæ synstylæ : Étude sur les roses de la section des synstilées. Gand, 1887 ; extr. in-8° (57 pages).

Delbœuf (*J.*). — De la prétendue veille somnambulique. Paris, 1887; extr. in-8° (30 pages).

Laveleye (*É. de*). — O luxo nas suas relaçoes com o direito, a moral e a economia politica, traducçao de H. Corrêa Moreira. Rio de Janeiro, 1882; in-8° (69 pages).

— Den moderna Socialismen (traduction Suédoise par Erik Thyselius. Stockholm, 1886; in-8° (420 pages).

Mailly (*Éd*). — Étude pour servir à l'histoire de la culture intellectuelle à Bruxelles, pendant la réunion de la Belgique à la France. Bruxelles, 1887 ; extr. in-8° (48 pages).

— Les sociétés savantes et littéraires établies à Bruxelles sous la domination française. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (11 p.).

Renard (*A.-F.*). — Notice sur les roches de l'île de l'Ascension. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (52 p., pl.).

Stecher (*J.*). — Histoire de la littérature néerlandaise en Belgique. Bruxelles, 1886 ; vol. in-8° (370 pages).

Bastelaer (*D.-A. Van*). — Collection des actes de franchises, etc., donnés à la ville de Charleroi avec quelques commentaires, 7e fasc. Mons, 1886; vol. in-8°.

Kayser (*Gabriël*). — Bibliographie d'ouvrages ayant trait à l'Afrique en général dans ses rapports avec l'exploration et la civilisation de ces contrées, depuis le commencement de l'imprimeric jusqu'à nos jours. Bruxelles, 1887 ; vol. in-8° (176 p.).

Monthaye (*E.*). — Krupp et de Bange. Bruxelles, 1887; vol. in-8° (236 p., pl.).

Nimal (*H. de*). — La Bulgarie : histoire, organisation, etc. Bruxelles, 1887; in-8° (40 pages).

Dekoninck (*Adolphe*). — Le monde économique et ses relations commerciales avec la Belgique, 1re série : considérations générales, Iles britanniques. Bruxelles, 1886; in-8° (170 p.).

Goblet d'Alviella. — The contemporary evolution of religions thought in England, America and India, translated by J. Moden. Londres, 1885; vol. in-8°.

Willems-Fonds, Gent. — Uitgave nr 114 : Kerk en Staat onder de frankische koningen der VIe eeuw, door Alf. Seresia. Gand, 1887; in-18.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Büdinger (*Max*). — Zeit und Schicksal bei Römern und Westariern. Vienne, 1887; in-8° (33 pages).

Baumgarten (*Hermann*). — Geschichte Karls V., Band I und II, erste Hälfte. Stuttgart, 1885-86; 2 vol. in-8°.

Scherman (*Lucian*). — Philosophische Hymnen aus der Rig- und Atharva-Veda-Sanhitâ, verglichen mit den philosophemen der älteren Upanishad's. Strasbourg, 1887; in-8° (96 p.).

Naturhistorisches Hofmuseum. — Annalen, Band II, 1. Vienne, 1887; gr. in-8°.

Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg. — Abhandlungen, Band IX, 1 und 2. In-4°.

Naturhistorischer Verein. — Verhandlungen, 43. Jahrgang, 2 Hälfte. Bonn; in-8°.

Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg. — Anzeiger, und Mitteilungen für 1886. — Katalog der Spielkarten; in-8°.

Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Jahrbücher, 1885. Vienne; in-4°.

Académie des Sciences de Hongrie, Budapest. — Almanach, 1886. Annuaire, XVII, 3. Bulletin de l'Académie, 1885, 5-6, 1886, 1, 2. Necrologues, III, 5-10; IV, 1. Rapports de la Section Philologique, XII, 6-12; XIII, 1, 2, 5. Études philologiques d'Alexandre Csoma de Kórös. Mémoires Philologiques, XIX, 2 et 3. Monuments de la langue ancienne hongroise, XIII. Deux théologues hongrois du XV^e^ siècle, I. Hellebrandt Arpád : Catalogus librorum saeculo XV° impressorum quotquot in Bibliotheca Academiae literarum Hungaricae asservantur. Rapports de la section historique, XII, 3, 3-10; XIII, 1, 3. Rapports de la section des sciences politiques, VII, 10; VIII, 1, 6. Histoire d'ornements de livres en France à l'époque de la renaissance. Histoire de la chancellerie royale au moyen âge. L'infraction consommée et la tentative, l'auteur matériel et la complicité, I. Historiae Hungariae fontes domestici, vol. IV. Monumenta comitiorum Hungarias, vol. IX. Comptes anciens de quelques villes de Hongrie. Les documents du traité de paix à Szôny de l'an 1642. Guide de la science des armoiries. L'histoire de l'armée navale en Hongrie. Actes et documents pour servir à l'histoire de la paix de Linz. La famille du comte de Beresényi. Mémoires archéologiques, vol. XIV. Bulletin archéologique, V, 3, 4, 5; VI, 1-2. Rapports de la section des sciences naturelles, XIV, 9; XV, 1-18. Rapports de la section mathématique, XI, 10; XII, 1-11. Bulletin des sciences naturelles et mathématiques, III, 6-9; IV, 1-6. Développement des organes génito-urinaires chez les animaux vertébrés supérieurs. Mémoires des sciences naturelles et mathématiques, XX, 1-3; XXI, 1. Ungarische Revue, 1885, 8-10; 1886, 1-10. Bulletin. IV, V. Naturwissenschaftliche Berichte, III.

Ces ouvrages sont édités en hongrois ou en latin.

—

Amérique.

Smithsonian Institution. — Report, 1884, part 2. Washington; in-8°.

Connecticut Academy of arts and sciences. — Transactions, III, 1. New Haven; in-8°.

U. S Coast and geodetie Surrey. — Report for 1884-85. Washington, 1886; 2 vol. in-4°.

France.

Saint-Saëns (C.). — Note sur les décors de théâtre dans l'antiquité romaine. Paris, 1886; in-8° (32 pages).

Aumale (Le duc d'). — Histoire des princes de Condé, pendant les XVI^e^ et XVII^e^ siècles, t. I-IV. Paris, 1885-86; 4 vol. in-8°, avec cartes.

Thore (J.). — Une nouvelle force? Dax, 1887; in-8° (3 p., 1 pl.).

Ricouart (Louis). — Les biens de l'abbaye de S^t^-Vaast, dans la Hollande, la Belgique et les Flandres françaises. Anzin, 1887; in-8° (76 pages).

Société d'émulation de Cambrai. — Mémoires, tome XLI; in-8°.

Société des sciences de Nancy. — Bulletin, 19^e^ année, 1886; in-8°.

Société savoisienne d'archéologie. — Mémoires et documents, t. XXIV. Chambéry, 1886; in-8°.

Académie des sciences de Besançon. — [Publications], 1885; in-8°.

Académie des sciences de Caen. — Mémoires, 1886; in-8°.

Italie.

Canonico (*Tancredi*). — Introduzione allo studio del diritto penale : del giudizio penale. Turin, 1871; vol. in-8°.

— Del reato e della pena in genere. Turin, 1872; vol. in-8°.

— L'attivita del vero A proposito d'un libro del Sig. Littré. Turin, 1874; in-8° (46 pages).

— La questione religiosa e l'Italia. Rome, 1879; in-8° (34 p.).

Adami (*L.*). — I combustibili fossili i materiali refrattari e l'industria siderurgica all' esposizione nazionale di Torino, nel 1884 (Suppl alla Rivista d'artigliera). Rome, 1886; in-8°, (39 pages).

Accademia delle scienze, Bologna. — Memorie, serie IV, tomo VI. In-4°.

Ministerio dell pubblica Istruzione, Roma. — I codici Palatini della Biblioteca nazionale di Firenzo, IV : vol. I, 1-5 ; VII, vol. I, 1. Rome, 1887; 6 br. in-8°.

R. Osservatorio astronomico di Brera, Milano. — Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1886 (E. Pini). In-4°.

Pays Bas.

Ter Gouw (*J.*). — Geschiedenis van Amsterdam, deel V. Amsterdam, 1886; vol. in-8°.

— De groote Kaart van Amsterdam in 1544 van Kornelis Antonis zoon. Amsterdam, 1885; in-folio.

Maatschappij der nederlandsche letterkunde. — Levensberichten en Handelingen voor 1886. Leyde; 2 vol. in-8°.

Pays divers.

Olivecrona (K. d'). — Rapport du conseil d'administration des prisons du royaume sur l'état des prisons et le régime pénitentiaire en Suède pendant 1885. — Rapport sur l'administration de la justice en Suède pour 1885. Stockholm, 1886; 2 vol. in-4°.

— Om en Reform i afseende pa de juridiska studierna och examina vid Universitetet i Upsala. Stockholm, 1886; extr. in-8° (48 pages).

Plantamour (Ph.). — Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air, 8e année. Genève, 1886; extr. in-8° (6 pages, 1 pl.).

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 5 mars 1887.*

CORRESPONDANCE. — Dépêche ministérielle relative au système de paratonnerres à placer sur l'Observatoire d'Uccle. — Billet cacheté déposé par M. P. Stroobant.— Restitution à l'auteur de son travail manuscrit intitulé : Essai d'atmologie. — Avis favorable de M. Stas sur le contenu d'un billet cacheté deposé par MM. Errera, Maistriau et Clautriau. — Envoi à l'examen de travaux manuscrits. — Dépôt aux archives d'un travail de M. Delaey. — Hommages d'ouvrages. 163

RAPPORTS. — Lecture des rapports de MM. Plateau et Van Bambeke sur trois notices de M Ch. Julin concernant l'anatomie des Cyclostomes . . 164

Avis exprimé par M. Folie sur les travaux de MM. Terby, Lancaster et Stuyvaert (voir ci-après les titres de ces travaux) . . . . . *ib.*

Rapport de MM. Le Paige et Mansion sur un travail de M. Deruyts concernant des propriétés des semi-variants 164, 165

Rapport de MM. Henry et Spring sur un travail de M. Maurice Delacre concernant l'alcool bichloré 167, 169

Rapports de MM. Stas et Donny sur un travail de M. Nelissen concernant le formiate de sodium et les sulfates alcalino-terreux 170, 171

Rapport de MM. Spring et Stas sur un travail de M. Winssinger concernant des dérivés du propane. 171

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *De l'influence de la température sur la vitesse de réaction des acides minéraux avec le carbonate de calcium ;* par W. Spring 173

Sur l'enregistrement par microphone des battements d'une pendule ; par F. Folie 198

Sur les roches de l'île Inaccessible (groupe de Tristan da Cunha); par A.-F. Renard 199

Sur les roches de l'île de Nightingale (groupe de Tristan da Cunha); par A.-F. Renard 212

Sur le dernier théorème de Fermat (Rectification); par P. Mansion . . . 225

Sur quelques propriétés des semi-invariants ; par J. Deruyts 226

Sur l'alcool éthylique bichloré $Cl^2CH-CH^2(OH)$; par Maurice Delacre. 235

Le formiate de sodium comme réducteur dans l'analyse par voie sèche ; par F. Nelissen 238

Recherches des sulfates alcalino-terreux par voie sèche ; par F. Nelissen. 260

Sur quelques dérivés du propane ; par C. Winssinger. 261

Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes, par MM. Leo Errera, Ch. Maistriau et G. Clautriau. Note preliminaire, par Leo Errera. 272
Les deux premières fentes branchiales des poissons cyclostomes sont elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des Sélaciens? par Ch. Julin 275
Quelle est la valeur morphologique du corps thyroïde des vertébrés? par Ch. Julin 295
De la valeur morphologique du nerf latéral de Petromyzon; par Ch. Julin. 300
Phénomènes observés sur Saturne; par F. Terby 310
Le tremblement de terre du 23 février 1887; par A. Lancaster. 318
Sur la division de Struve dans l'anneau de Saturne; par E. Stuyvaert . 319

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 7 mars 1887.*

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort de F. Laurent. — L'Académie royale flamande de philologie et de littérature adresse son programme de concours pour 1887. — Hommages d'ouvrages 321
Discours prononcé aux funérailles de M. F. Laurent, membre de la Classe des lettres; par A. Wagener 325
BIBLIOGRAPHIE. — *Geschichte Karls V. (I. und II. Band, H. Baumgarten)*; note par M. Philippson 329
L'enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne (Wilmotte); note par J. Stecher. 351
RAPPORTS. — Rapports de MM. Le Roy, Lamy et Nève sur un travail de M. de Harlez concernant la religion nationale des Tartares orientaux 332, 339, 340
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Des règles et de la méthode de la critique à propos d'une récente description historique*; par J. Gantrelle . . . 346

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 3 mars 1887.*

CORRESPONDANCE. — Dépêche ministérielle relative à l'impossibilité d'élever à 5,000 francs le taux de la pension des lauréats du grand concours d'architecture. — Modèle du buste de feu Melsens. — Hommage d'ouvrage. — Envoi à l'examen d'une lettre de M. Hoetsch 367
RAPPORTS. — Lecture de l'appréciation du 2e rapport de M. Anthone, prix de Rome pour la sculpture en 1885 . . . . . *ibid.*
Lecture du rapport de la Commission dite des anciens musiciens belges sur les travaux effectués; par M. Edm. Vander Straeten. . . . . *ibid.*
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — Remerciements votés à M. Slingeneyer, pour la défense qu'il prend des intérêts des artistes et de la Classe des beaux-arts 369
Études rubéniennes; par Max Rooses . . . . . *ibid.*
OUVRAGES PRÉSENTÉS 385

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13.

N° 4.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 4.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 2 avril 1887.

M. De Tilly, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sonts présents: MM. Fr. Crépin, *vice-directeur;* J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, J.-C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, *membres;* E. Catalan et Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* Léon Fredericq, P. Mansion et P. De Heen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants:

1° *Diagrammes des variations de niveau de la mer observées à l'extrémité de l'estacade du chenal d'entrée au port d'Ostende pendant l'année 1886*; — Remerciements;

2° *La cellule*, recueil de cytologie et d'histologie générale, publié par J.-B. Carnoy, G. Gilson et J. Denys. Tome II, 1er et 2e fascicules. — Remerciements.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de l'Académie d'un pli cacheté envoyé par M. L.-F. De Pauw, de Bruxelles.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires:

1° *Note sur l'inertie de la matière*, par Ch. Savez, de Paris. — Commissaire : M. Van der Mensbrugghe;

2° *Observation d'une éclipse partielle du soleil faite dans le Haut-Congo au mois d'août 1886*, par A. Merlon, missionnaire apostolique. — Commissaires : MM. Folie et Houzeau;

3° A. *Remarques sur certaines intégrales définies*; B. *Sur un tableau numérique et sur son application à certaines transcendantes*, par E. Catalan. — Commissaires: MM. Mansion et De Tilly.

— Hommages d'ouvrages:

1° A. *Mémoire exposant un essai de méthode nouvelle et directe pour établir les équations différentielles du mouvement vibratoire de la lumière dans les cristaux biréfringents*; B. *Mémoire critique sur plusieurs exposés modernes de la théorie du mouvement relatif*, par Eugène Féron, ingénieur à Luxembourg;

2° A. *A propos de la question des grenouilles rousses*; B. *Sur la reproduction de l'albinisme chez l'alyte accoucheur, etc.*, par Héron-Royer, présentés par M. Van Bambeke;

3° *La nageoire pectorale des cétacés au point de vue phylogénique*, par H. Leboucq;

4° *On the occurence of species of the genus diphyphyllum, Lonsdale, etc.*, par James Thompson;

5° *Bulletin mensuel de l'Observatoire royal de Bruxelles*, janvier. 1887, présenté par M. Folie, directeur de cet établissement, avec la note qui suit:

« L'Observatoire royal vient de faire paraître le premier fascicule d'une publication nouvelle.

Il s'agit du bulletin mensuel, donnant, sous forme réduite, les résultats des observations climatologiques faites dans près de 200 stations répandues à la surface du pays.

La première page de ce bulletin renferme, pour 40 stations météorologiques de premier ordre, les indications de la moyenne et des extrêmes de la température, de la nébulosité du ciel, de l'humidité de l'air, du nombre de jours de gelée, neige, brouillard, tonnerre et grêle.

La deuxième page est consacrée aux observations de la direction du vent faites aux mêmes postes météorolo-

giques, deux fois par jour, à 8 heures du matin et à 1 heure de l'après-midi.

Enfin, les troisième et quatrième pages, où sont consignées les indications fournies par plus de 180 stations, donnent la hauteur d'eau tombée, le nombre de jours où l'on a constaté des précipitations atmosphériques, la hauteur d'eau maximum recueillie dans un intervalle de vingt-quatre heures, de 8 heures à 8 heures du matin, et la date de ce maximum.

Ces dernières stations sont classées par bassins. »

RAPPORTS.

La Classe vote l'impression au *Bulletin* des travaux suivants :

1° *Sur la prétendue réduction des nitrates par les plantules d'orge et de maïs*, par A. Jorissen : examiné par MM. Gilkinet et Stas ;

2° *Théorème sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution*, par Jamet, professeur au lycée de Nantes : examiné par M. E. Catalan ;

3° *Sur la flore fossile des environs d'Andenne*, par Max. Lohest : examiné par M. Dewalque.

— Sur l'avis donné par M. Van der Mensbrugghe, la Classe vote le dépôt aux archives du contenu d'un pli cacheté, déposé par M. Achille Brachet : *Note analytique sur l'application au microscope simple du principe de l'immersion par l'eau pure.*

Note relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques; par Edmond Sacré.

Rapport de M. Maus.

« Le 18 juin dernier, à 4 heures après midi, un formidable coup de foudre a éclaté au-dessus d'une maison située à Ixelles, à l'angle de la chaussée de Wavre et de la rue d'Édimbourg; il a déterminé la combustion de plusieurs fils téléphoniques, installés au-dessus de cette maison, en produisant une pluie de feu, dont M. Edmond Sacré a été témoin.

Peu de temps après, M. Lambert-Rothschild a fait appeler M. Sacré et il lui a dit avoir vu des étincelles jaillir de l'appareil téléphonique qui se trouve dans son bureau, rue d'Egmont, peu éloignée de la rue d'Édimbourg.

Après avoir constaté que le paratonnerre de l'hôtel était en bon état, M. Sacré attribue les étincelles à la résistance que le fluide électrique, à la grande tension due au coup de foudre, a rencontrée à son passage par la bobine du téléphone.

Pour empêcher les inconvénients qui viennent d'être signalés, M. Sacré propose d'établir des parafoudres à l'extérieur des constructions qui contiennent les appareils téléphoniques.

Ces parafoudres seraient composés de huit aiguilles de platine disposées dans un même plan; quatre de ces aiguilles communiqueraient avec la terre et quatre avec les fils téléphoniques. Les pointes des quatre premières aiguilles se trouveraient placées en regard des pointes des secondes et à une distance convenable pour maintenir dans les fils conducteurs la tension convenable au service des appareils.

En établissant ces parafoudres à l'extérieur des constructions, M. Sacré espère que les aiguilles, dont ils sont composés, agiront comme les aigrettes préconisées par notre regretté confrère M. Melsens dans la construction des paratonnerres.

Il propose en conséquence d'appliquer ces parafoudres aux grands chevalets qui supportent les fils téléphoniques, ainsi qu'à un certain nombre de poteaux des grandes lignes télégraphiques.

Je crois devoir faire remarquer que M. Melsens, pour préserver l'hôtel de ville de Bruxelles, ne s'est pas borné à munir d'aigrettes les conducteurs des paratonnerres qui longent les faîtes et les bords des toitures de cet édifice, il a muni d'un grand nombre de pointes ou aigrettes le sommet de la tour de l'hôtel de ville et les extrémités des tourelles qui l'entourent; ces aigrettes sont en communication avec la terre ainsi que la statue métallique qui surmonte la tour.

Par ces dispositions judicieuses, l'électricité contenue dans des nuages orageux, s'approchant de la tour de l'hôtel de ville de Bruxelles, trouverait un facile écoulement vers la terre.

Le chevalet foudroyé le 18 juin dernier est situé à Ixelles, dont la position domine les autres faubourgs et la ville de Bruxelles; il ne me paraît pas douteux que s'il avait été protégé par un paratonnerre, composé de tiges élevées et terminées par des aigrettes, les fils de ce chevalet n'auraient pas été fondus ou volatilisés et que leur tension ne serait pas devenue dangereuse.

Je suis donc d'avis qu'il est désirable de munir de paratonnerres plus élevés que les chevalets qui supportent les fils téléphoniques au-dessus des maisons, surtout ceux qui sont situés dans des localités relativement élevées.

On doit craindre que l'humidité et les poussières soulevées par les vents établiront, entre les pointes des parafoudres exposés à l'air libre, une communication nuisible au service téléphonique ou télégraphique.

Quoique je propose de modifier la proposition de M. Sacré, il me paraît convenable de le remercier et d'insérer dans notre *Bulletin* sa courte note, afin d'appeler l'attention sur les accidents qui nuisent au service téléphonique et télégraphique. »

Rapport de M. Montigny.

« Je me rallie aux conclusions de votre honorable premier commissaire, M. Maus, en demandant l'insertion au *Bulletin* de la note de M. Sacré concernant un parafoudre appliqué aux fils téléphoniques, et que des remerciements soient adressés à l'auteur.

Il est à désirer, comme le dit M. Maus, que les chevalets supportant des fils téléphoniques dans des endroits très élevés soient munis de paratonnerres. Il est à remarquer qu'en Angleterre et aussi en Belgique, mais seulement aux points dangereux, les poteaux supportant les fils télégraphiques sont armés d'un petit paratonnerre. Le même système de protection se recommande de lui-même à l'égard des chevalets supportant un grand nombre de fils téléphoniques placés à une grande hauteur. Or, c'est précisément le cas de l'accident survenu à Ixelles, le 18 juin dernier, puisque, d'après la note de M. Sacré, plusieurs chevalets, supportant de nombreux fils téléphoniques, dont plusieurs furent fondus par le coup de foudre, sont établis sur la toiture de la maison indiquée. Il est hors de doute que le grand nombre de fils métalliques se croisant sur cette

sommité, ont exercé une action provocatrice plus puissante que si les fils eussent été en petit nombre.

En ce qui concerne le système proposé par M. Sacré pour protéger les chevalets supportant les fils télépho-niques, il conviendrait, à mon avis, que les aigrettes indiquées dans la note et sur la planche qui l'accompagne offrissent, par leurs dimensions, une résistance suffisante à la fusion par le passage de la foudre. »

La Classe vote l'impression au *Bulletin* de la note de M. Sacré.

Sur la prévision du temps, par B. G. Jenkins.

Rapport de M. J. C. Houzeau.

« J'ai été chargé de rendre compte d'un travail de M. Jenkins, qui croit retrouver, au bout de soixante-deux ans, une récurrence dans l'allure du baromètre, du thermomètre et des pluies. Si ces rapprochements étaient établis, il suffirait d'avoir une série d'observations exactes embrassant soixante-deux années, pour connaître à l'avance sinon tous les détails, au moins le caractère général des pressions, des températures et des précipitations pendant une année quelconque. Je proposerai d'imprimer dans nos *Bulletins*, à titre de renseignement, la note qui nous est communiquée.

Je crains toutefois que l'auteur ne se fasse illusion sur la valeur des rapprochements qu'il invoque. Ceux qu'il présente, dans le diagramme joint à sa lettre, se bornent à quelques mois choisis, et ne permettent pas, par conséquent, de porter un jugement critique. Il faudrait au moins avoir sous les yeux une suite ininterrompue de plusieurs années. De plus, l'échelle des courbes qu'il soumet est fort

petite, et telle que les écarts ne sont pas aussi apparents qu'ils le seraient sur des courbes bien développées.

Ces remarques nous conduiraient seulement à demander des preuves plus complètes. Mais voici un point qui jette du doute sur le fait capital invoqué par l'auteur. Après soixante-deux ans la Lune revient dans la même position par rapport au Soleil et par rapport à son périgée, presque à la même date de l'année. M. Jenkins voit dans cette circonstance la raison de la récurrence qu'il pense avoir constatée. Mais si la courbe d'un instrument météorologique se reproduisait chaque fois que la Lune, le Soleil et le périgée lunaire reviennent aux mêmes positions relatives, les mêmes phénomènes atmosphériques ne se représenteraient pas seulement au bout de soixante-deux ans, mais déjà au bout de huit ans, période qui constitue un cycle astronomique analogue, plus rigoureux même. Le cycle de dix-neuf ans, qui ramène encore les mêmes coïncidences, n'aurait-il pas de son côté un effet semblable ? Nous dirons avec l'auteur que les mêmes causes engendrent les mêmes effets. Cependant tout le monde sait que les courbes météorologiques ne se reproduisent pas périodiquement tous les huit ans ni tous les dix-neuf ans. Pourquoi dès lors se reproduiraient-elles au bout du cycle de soixante-deux ans ?

Les météorologistes ont fait depuis longtemps la remarque que telle année donnée rappelle parfois, dans un grand nombre de traits, une certaine année antérieure. Mais jusqu'ici on n'a reconnu dans ces rapprochements aucune périodicité ; et avant d'affirmer une récurrence à date fixe il faudrait des comparaisons étendues et solidement établies.

Il peut cependant être utile de mettre sous les yeux des hommes d'étude les considérations et les diagrammes pré-

sentés par M. Jenkins. C'est pourquoi j'ai l'honneur de proposer l'impression de sa note, qui n'occupera d'ailleurs que trois pages. Mais il serait encore plus désirable que l'auteur, si les ressemblances s'étendent, comme il le dit, à des durées de plusieurs années, mette les météorologistes à même d'apprécier la valeur des éléments employés et le degré effectif de similitude. Jusque-là il faut retenir notre jugement. » — Adopté.

Démonstration pratique de l'existence de la nutation diurne ; par M. Niesten.

Rapport de M. Folie.

« Il y a trois à quatre mois M. Niesten, qui savait que j'étais en quête d'observations propres à une vérification rapide de l'existence de la nutation diurne, signala à mon attention celles d'une étoile distante de 8′ seulement du pôle, qui ont été faites à Kiev (Russie).

Par leur grande discordance avec la position calculée, elles me parurent très propres à la réalisation du but proposé.

J'engageai donc M. Niesten à les soumettre à mes formules de la nutation diurne, que je simplifiai encore un peu (1).

Les premiers résultats qu'il déduisit de différentes séries nous satisfirent entièrement. Il en fut de même des observations de λ U. min. faites à Harvard College (États-Unis).

Alors je n'hésitai pas à engager M. Niesten à tâcher de déduire la nutation diurne des quelques observations (huit ou neuf seulement pour chaque étoile) qu'Argelander a données dans sa Zone polaire, et qui étaient fort discordantes entre elles. Cette discordance entre les observations

---

(1) J'ai donné ces formules simplifiées dans les A. N. n° 2768.

d'un astronome aussi habile avait été pour moi, depuis longtemps, un indice presque certain de l'existence de la nutation diurne.

Chose remarquable, et qui témoigne de la finesse de ces observations: quelque peu nombreuses qu'elles soient, elles ont suffi à montrer l'influence de la nutation diurne.

Les observations que le regretté M. Wagner avait bien voulu me communiquer en manuscrit, et que j'avais sollicitées de lui dans le but même d'en déduire les constantes de la nutation diurne, ont servi également, mais en partie seulement, à M. Niesten pour cette détermination.

De même les observations λ. U. min. faites par notre regretté confrère E. Quetelet, celles de la polaire faites à Greenwich et à Washington, celles enfin de σ Oct. à Cordoba.

La Classe a vu, dans mon précédent rapport sur un travail que M. Niesten a entrepris relativement aux observations de γ Drac. faites à Greenwich, que les constantes qu'il a adoptées. à la suite des déterminations précédentes, pour la nutation diurne, lui ont fait trouver une parallaxe positive très admissible pour cette étoile, qui en avait toujours donné une négative aux astronomes anglais, à cause de l'omission de la correction relative à la nutation diurne.

Tous les essais faits ont donc été satisfaisants, un seul excepté : M. Niesten a dû rejeter les observations de Melbourne, que je l'avais engagé à soumettre également au calcul, parce que leurs discordances doivent être attribuées bien plus à des erreurs d'observation qu'à la nutation diurne.

En lisant ce travail, les astronomes ne doivent pas oublier qu'il ne constitue en quelque sorte que les prolégomènes de l'introduction de la nutation diurne dans les formules de réduction.

Avant de songer au laborieux travail de la détermination rigoureuse des constantes de la nutation diurne au moyen de longues séries d'observations précises, il fallait s'assurer de son existence d'une manière indubitable.

Pour ceci, il n'était nullement nécessaire de réduire, avec le plus grand soin, les positions assez peu nombreuses dont il était fait usage; aussi M. Niesten s'est-il borné à prendre les positions réduites par les astronomes eux-mêmes.

Quelques-uns m'ont demandé si j'avais corrigé ces réductions; j'ai répondu, comme je viens de le dire, que ces calculs de correction étaient hors de proportion avec le but, et ne seraient faits que dans la détermination définitive à laquelle je suis occupé en ce moment.

Un journal scientifique a fait une autre critique : il a dit qu'en calculant les constantes de la nutation diurne d'après les observations, et en corrigeant celles-ci en conséquence, il n'était pas surprenant qu'on arrivât à des résultats plus concordants.

Cela voudrait-il dire que la première formule empirique venue peut conduire à des corrections plus ou moins satisfaisantes? Ce serait déjà là une grave erreur, et je ne voudrais pas en engager l'auteur à essayer l'application de sa théorie.

Si, au contraire, l'observation signifie simplement que la preuve de la nutation diurne ne serait parfaite que si tous les résultats isolés, au moyen desquels on obtient des corrections très satisfaisantes pour les positions des étoiles, étaient tout à fait d'accord entre eux, sans doute elle est fondée en théorie, mais elle est beaucoup trop rigoureuse, appliquée au cas actuel.

Il suffit ici qu'il y ait un accord même à moitié satisfaisant seulement, entre les deux constantes déduites de

chaque série d'observations, le coefficient de la nutation diurne et la longitude du premier méridien, deux quantités dans leur essence si profondément différentes entre elles, pour que la démonstration de l'existence de cette nutation soit faite, surtout si, comme je l'ai dit, chaque série est assez peu nombreuse. Or tel est le cas, comme on le verra dans le tableau suivant des résultats trouvés par M. Niesten; les lettres K et L y représentent le coefficient de la nutation diurne (que je prends positif conformément aux formules données dans les A. N.) et la longitude du premier méridien par rapport à Greenwich :

OBSERVATOIRE.	ÉTOILE.	NOMBRE d'observ.	K	L
Kiev	Polarissime	38	0″,209	42°32′ W
Harvard College .	λ. U. min.	13	0,077	38°33′ W(1)
Bonn	P. Z. 117	8	0,136	17° W
Bonn	P. Z. 297	9	0,22	2° W(1)
Bruxelles	λ. U. min.	22	0,10	26° W
Poulkova	α. U. min.	63	0,18	6° W
Poulkova	δ. U. min.	16	0,32	52° W
Greenwich. . . .	α. U. min.	73	0,12	28° W
Washington . . .	α. U. min.	57	0,17	8° E
Cordoba.	σ Oct.	12	0,11	26° W

(1) Je consigne ici ces deux résultats qui m'ont été communiqués antérieurement par M. Niesten, quoiqu'ils ne fasssent pas l'objet du travail actuel, comme une preuve de plus à ajouter à celles qui y figurent.

Il est à regretter que je n'aie pu me procurer une série récente d'observations de circompolaires faites à Paris. Cette lacune pourra, je l'espère, être comblée prochainement.

Si l'on corrige de la nutation diurne les observations qui s'écartent le plus de la moyenne, on arrive toujours à des résultats dont l'écart est bien moins considérable.

Qu'on me permette de consigner ici, et comme un résultat des plus remarquables, et comme un témoignage de la haute précision des observations du maître vénéré qui a guidé mes premiers pas dans la carrière de l'astronomie pratique, d'une part, les écarts des AR, données par Argelander, d'avec la moyenne, et d'autre part les écarts des mêmes AR corrigées de la nutation diurne.

ÉCARTS DES AR * 117 ARG. POLAR ZONE.

Observ. Arg.	AR corrigées.
+ 1,56	— 0,06
+ 1,68	+ 0,12
— 1,18	+ 0,18
— 1,10	— 0,18
+ 0,46	— 0,14
+ 0,24	+ 0,13
— 0,54	+ 0,09
— 0,79	— 0,14
Som. alg. + 0,23	0,00

On voit que le plus grand écart entre les observations d'Argelander, qui est de 2ˢ86, se réduit, entre les observavations corrigées de la nutation diurne, à 0ˢ56, c'est-à-dire qu'il est diminué dans la proportion de 8 à 1.

Mais, résultat assez surprenant, la moyenne des observations non corrigées ne diffère que de 0ˢ03 de celle des observations corrigées de la nutation diurne, ce qui tient à un heureux hasard dans le choix des dates d'observations.

Ainsi que je l'ai dit, il ne s'agit pas de chercher à déduire de la combinaison des valeurs plus ou moins différentes trouvées par M. Niesten pour les deux constantes de la nutation diurne, la valeur la plus probable de ces constantes : tel n'est pas le but de son travail.

J'estime même que la véritable valeur du coefficient de la nutation diurne doit être plus rapprochée de 0″1 que de 0″2, et je suis heureux de constater que les observations de Bruxelles concordent sur ce point avec les observations très précises de Cordoba, de même que sur la longitude du premier méridien.

La valeur de celle-ci m'avait d'abord causé une certaine surprise.

Le premier méridien étant, d'après une définition, celui qui passe par l'axe du plus petit des trois moments principaux d'inertie de l'écorce solide du globe, je m'attendais à le voir traverser les grandes masses continentales de l'Asie et de l'une des Amériques. Au contraire, il semble, d'après la plus grande partie des déterminations de M. Niesten, passer à travers l'Atlantique et le Pacifique.

Il en résulterait que l'écorce solide est plus épaisse sous les mers que sous les continents, et j'ai été heureux de voir ce fait affirmé par M. Faye, dont je reproduis ici les expressions :

« Ainsi le globe terrestre se refroidit plus vite et plus » profondément sous les mers que sous les continents, et » comme cette différence existe et fonctionne depuis l'ap- » parition des froids polaires, c'est-à-dire depuis des

» millions d'années, la croûte terrestre doit être plus » épaisse sous les mers que sous les continents. » (C. R., 22 mars 1886.)

J'aurais bien des remarques à faire sur les caractères que doivent présenter les observations pour pouvoir servir à une détermination rigoureuse des deux constantes de la nutation diurne. Mais ce n'est pas ici le lieu. Les astronomes que la chose intéresse pourront, du reste, trouver les principaux éléments de ces remarques dans la note insérée aux C. R., séance du 10 janvier 1887.

Il en est une toutefois sur laquelle il n'est pas inutile d'appeler à nouveau leur attention : c'est qu'il est impossible, à moins de se livrer à des calculs d'une longueur rebutante, de déduire les coefficients de la nutation diurne d'observations qui ont pour base des déterminations de l'azimuth de la lunette méridienne faites au moyen d'observations de la polaire. Une bonne mire, et surtout une mire éloignée qu'on observe le soir, est à mes yeux le seul moyen qui permette de corriger les observations des erreurs azimutales. L'influence des réfractions latérales, en effet, quelque grande qu'on la suppose, ne sera jamais comparable à celle de la nutation diurne en azimuth, qui est très considérable pour les circompolaires.

Il ne me reste qu'à louer et à remercier de nouveau M. Niesten du soin et du zèle avec lesquels il a mené à bonne fin les longs calculs exigés par le travail important qu'il a présenté à l'Académie, et à proposer à la Classe d'en ordonner l'impression dans ses *Mémoires* et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

Rapport de M. J. C. Houzeau.

« Le rapport de notre savant confrère, M. Folie, donne une idée si complète du travail de M. Niesten, qu'il me laisse peu de chose à ajouter. Il définit, en outre, très distinctement le but de ce travail : mettre en évidence l'existence d'un terme diurne dans la nutation, sans prétendre encore à en fixer avec précision le coefficient numérique.

Le terme qu'il s'agit de démêler dans les observations, pratiquement insensible pour la plupart des étoiles, est susceptible de se manifester dans les ascensions droites des circompolaires. M. Niesten prend dix séries d'observations d'étoiles fort voisines du pôle, faites en différents temps, dans différents observatoires. Il les discute chacune séparément. Ces séries ne sont pas également riches en observations. Il y en a seulement cinq qui en renferment plus de 20 : de 22 à 73. Toutes fournissent cependant un coefficient de même signe, variant de 0″,08 environ à 0″,32, et placent le premier méridien dans un arc dont les limites sont éloignées entre elles de 60°. Les résultats, s'ils sont quelque peu indécis, n'ont pas pourtant un caractère arbitraire. Il faut même faire remarquer que douze observations de la polaire australe, σ Octantis, faites à Cordoba, rentrent, comme celles des polaires boréales, dans l'allure générale.

Il paraît donc qu'il existe, comme l'a signalé notre confrère, un terme à courte période, dont il y aura lieu de tenir compte dans les réductions des circompolaires, terme dont le coefficient est notablement supérieur aux 0″,009 du terme principal dépendant du temps sidéral, dans les formules de la nutation de von Oppolzer.

Cependant, comme notre savant confrère le reconnaît du

reste, la certitude définitive ne peut être acquise qu'en traitant des observations corrigées préalablement de toutes autres influences. La réduction des positions apparentes aux positions moyennes offre, pour les circompolaires, des difficultés particulières. Lorsqu'on veut y mettre une grande précision, il faut tenir compte d'un nombre considérable de petits termes. Dans les différents observatoires, on s'arrête à des degrés différents d'approximation. Il sera par conséquent nécessaire, comme l'a dit notre confrère, de reprendre ces réductions et de les faire d'une manière uniforme et complète. Mais parmi les termes à appliquer il y en a dont le coefficient est encore très incertrain. Tel est celui, par exemple, qui dépend de la rotation du pôle instantané autour du pôle principal, et dont la période est d'environ dix mois. Le problème est donc plus complexe qu'il ne paraît au premier abord, et l'on comprend que les éléments numériques de la nutation diurne ne puissent pas se dégager nettement de données où tant de petites corrections restent à appliquer.

Ayant fait sur le fond de la question les réserves qui précèdent, il me reste à dire que le mémoire de M. Niesten contient un travail de calcul considérable, exécuté avec soin, et dont les résultats ne peuvent pas être considérés sans intérêt. Le premier commissaire en a demandé l'insertion dans les *Mémoires* de l'Académie, sans spécifier dans quelle collection. Je crois que les *Mémoires* in-4° se prêteront mieux que ceux in-8° à l'impression des tableaux de chiffres qui composent une grande partie de ce travail. C'est donc cette collection que je propose de désigner, et je demande également à la Classe de voter des remerciements à l'auteur. »

Les conclusions de MM. Folie et Houzeau sont mises aux voix et adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Découverte, faite par M. le capitaine commandant d'artillerie Zboïnski, d'instruments de l'âge de la pierre dans l'État du Congo; par Éd. Dupont, membre de l'Académie.

Je suis chargé d'informer l'Académie de la découverte des premiers instruments de pierre qui aient été rencontrés jusqu'ici dans l'État indépendant du Congo.

M. le capitaine commandant d'artillerie Zboïnski, envoyé en mission par le Roi dans ces vastes territoires, en 1884 et en 1885, a observé, sur la rive gauche du grand fleuve, dans la région des cataractes, aux environs de Manyanga-Sud, un champ couvert de fragments de quartzite, roche qui affleure en ce point. En examinant ces débris, il crut remarquer que c'étaient des pierres taillées, rappelant par leurs formes et leur travail les instruments de pierre de nos pays européens. Il en recueillit cinq spécimens et, à son retour en Belgique, un nouvel examen ne fit que le confirmer dans son opinion.

M. le commandant Zboïnski a bien voulu me soumettre ces objets. Je n'hésite pas de mon côté à y reconnaître des instruments de pierre, grossièrement taillés et fort analogues à ceux que l'on rencontre abondamment chez nous à la surface du sol, au milieu des débris de l'époque néolithique. On y observe, entre autres, les inévitables *grattoir* et *perçoir*.

La découverte de M. Zboïnski a une sérieuse importance ethnographique. Elle ne nous fait pas seulement connaître la présence d'outils de pierre dans cette partie de l'Afrique; il y a en outre lieu de croire qu'en ce point du Congo, la pierre était extraite et taillée sur place, et non apportée de localités plus ou moins lointaines. Ce serait, en d'autres termes. un atelier de taille. De sorte que l'existence d'un âge de la pierre, propre à ces régions, s'annonce sur les côtes occidentales de l'Afrique avec un ensemble de caractères qui ne peuvent guère le laisser révoquer en doute.

Cette conclusion est d'autant mieux justifiée que M. Zboïnski, ayant eu l'occasion de se rendre dans les possessions portugaises voisines, a recueilli d'autres pierres taillées dans la région de Mossamédès, à environ 200 lieues au sud de l'embouchure du Congo. De ces nouveaux objets, les uns, au nombre de quatre, proviennent du plateau qui se trouve au-dessus de l'hôpital de Mossamédès; trois d'entre eux sont cette fois non plus en quartzite, mais en silex et aussi grossièrement travaillés que ceux de Manyanga. Un silex, d'un travail également primitif, a été rencontré à 40 kilomètres à l'est, dans la plaine Girault.

On ne possédait, jusqu'à présent, que fort peu d'indices d'un âge de la pierre en Afrique, en dehors des côtes méditerranéennes. A ma connaissance, on n'en avait encore découvert qu'au Cap et dans les environs d'Accra à la Côte-d'Or. C'étaient du reste des instruments isolés, et non les résidus d'un atelier comme celui que M. Zboïnski croit avoir existé à Manyanga. On peut aussi citer comme autre indice les flèches que les Bushmen du Cap arment parfois de pointes de cristal de roche.

Je ne doute pas que l'Académie n'accueille avec plaisir l'annonce des découvertes de M. le commandant Zboïnski.

Elles fournissent un fort intéressant appoint à nos connaissances sur les premières phases de l'industrie humaine en Afrique, et nous y montrent l'âge de la pierre avec ses caractères d'uniformité universelle, qui en sont le trait saillant dans toutes les régions anciennement habitées par l'homme.

—

Sur un cas de décomposition chimique produite par la pression ; par J.-H. van 't Hoff et W. Spring.

L'un de nous a observé, à l'occasion de ses études sur la dynamique chimique (1), que la formation de l'acétate cuprico-calcique est accompagnée d'une augmentation sensible de volume; en d'autres termes, le volume de $(C^2H^3O^2)^4$ Ca Cu, $8H^2O$ est plus grand que le volume de $[(C^2H^3O^2)^2$ Ca, $H^2O + (C^2H^3O^2)^2$ Cu, $H^2O + 6H^2O]$.

En outre, la transformation du mélange d'acétate de calcium, d'acétate de cuivre et d'eau, à l'état d'acétate cuprico-calcique, reconnaît un point de transition dans la température, c'est-à-dire que le sel double n'existe, sous la pression atmosphérique, qu'au-dessous de 75° environ, tandis qu'au delà les deux acétates se séparent avec mise en liberté des trois quarts de l'eau de cristallisation. Cette circonstance permet de s'assurer de l'acte de la décomposition avec grande facilité, car la quantité d'eau qui devient libre suffit, quand la décomposition est complète, pour former, avec les deux acétates séparés, une pâte fluide.

---

(1) J.-H. van 't Hoff, *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. XIX, p. 2142. 1886.

D'autre part, des expériences, déjà assez nombreuses, ont montré (1) que des corps, sans action chimique sensible à froid et dans des conditions ordinaires de pression, se combinent plus ou moins complètement quand on soumet leur mélange à une pression suffisante pour déterminer une condensation notable de la matière.

Jusqu'ici ces expériences n'avaient été entreprises qu'à l'aide de corps fournissant, par leur combinaison, un composé dont le volume était plus petit que le volume de l'ensemble de ses constituants.

Cela étant, il était intéressant de vérifier si, par l'action de la pression, l'acétate cuprico-calcique ne subirait pas une décomposition à une température inférieure au point de transition. Dans l'affirmative, il y aurait lieu de rapprocher ce phénomène de celui qui a été observé par Mousson quand il est parvenu à liquéfier de la glace maintenue à 0°, par la seule action de la pression. Dans ce cas, les molécules de la matière se sont aussi groupées de manière à prendre l'état d'agrégation adéquate au volume qu'on le forçait d'occuper.

Voici le résultat de nos expériences :

1° L'acétate cuprico-calcique, finement pulvérisé, fut soumis à une pression de 6000 atmosphères environ, à la température de 16°, pendant quelques instants. Dans ces conditions, nous avons observé seulement la prise de la poudre en une masse cristalline, d'une texture rappelant celle du marbre, sans qu'une décomposition eût été évi-

---

(1) W. Spring, *Bulletins de l'Académie de Belgique* [2], 1880-1886. *Berichte der chem. Gesellschaft*, t. XV, p. 595. *Société chimique de Paris*, 1885-1886.

dente. Cependant la facilité avec laquelle les grains du sel en poudre se soudaient, donnait à penser que peut-être la décomposition avait eu lieu seulement à la surface, et que le sel double se formait aussitôt que la pression venait à cesser. Au surplus, dans les phénomènes du regel de la glace, on observe un fait semblable.

Il est clair qu'en augmentant la pression, ou bien en opérant à une température plus élevée que 16°, mais restant cependant au-dessous du point de transition, on pouvait s'attendre à plus d'évidence dans le phénomène. L'augmentation de la pression étant incommode par suite de la dégradation qu'elle fait subir à l'appareil de compression, nous avons élevé la température;

2° Nous avons fait usage du compresseur à vis décrit dans le *Bulletin de l'Académie de Belgique*, t. XLIX, p. 344, qui permet d'exercer une compression à des températures plus ou moins élevées.

Or, à 40° le résultat est déjà manifeste, sous une pression inférieure à 6000 atmosphères : le sel s'est liquéfié lentement au plus des trois quarts de sa masse et il a flué dans les fentes du compresseur. Après ouverture de l'appareil, la masse s'est de nouveau solidifiée, mais elle avait un caractère particulièrement intéressant. Toute la partie du compresseur qui avait été au contact du sel était couverte d'une couche de cuivre. Ceci prouve à l'évidence, pensons-nous, que le sel s'était liquéfié, d'autant plus que dans l'expérience n° 1 rien de semblable n'a été observé.

Des parcelles de cuivre se trouvaient jusque dans la masse du sel; nous avons pu détacher même une pellicule de cuivre de l'épaisseur d'une feuille de papier. En outre, le sel qui s'était solidifié de nouveau après cessation de la pression n'avait plus la belle teinte bleue qui le caracté-

rise; il était devenu en grande partie vert avec de rares points blanchâtres, témoignage de la mise en liberté de l'acétate de cuivre et de l'acétate de calcium.

Si l'on se rappelle que même une pression de 6000 atmosphères exercée dans les conditions de ces expériences ne produit, par elle-même, qu'une élévation de température d'une fraction de degré, on reconnaîtra immédiatement que la cause de la décomposition observée ne peut être imputée qu'à la diminution forcée du volume du sel.

Nous avons chauffé, pour une nouvelle expérience, le compresseur à 50°, température encore inférieure de 25° au point de transition. Cette fois nous n'avons plus senti d'arrêt dans la descente du piston dans l'appareil, toute la matière a flué entre le piston et le cylindre. On peut dire que l'effet eût été le même si l'on avait comprimé une pâte un peu fluide;

3° L'expérience ayant montré que la décomposition de l'acétate cuprico-calcique ne se produit que lentement, en dehors de l'action de la pression, à une température qui ne dépasse pas beaucoup le point de transition, on pouvait se demander si le résultat incertain obtenu à 16° (mentionné sous le n° 1) avait vraiment sa raison d'être dans l'insuffisance de la pression, ou si le phénomene n'a pas échappé à l'observation parce que, s'accomplissant à cette température avec une grande lenteur, la compression n'a pas duré assez longtemps.

Pour répondre à cette question, nous avons repris l'expérience n° 1 à l'aide du compresseur à levier. Il est clair que si le sel refuse absolument de se décomposer, le piston, en s'appuyant sur une masse solide et fixe, ne pourra descendre dans le cylindre, tandis que dans le cas contraire, on devra observer une chute plus ou moins

rapide suivant les progrès de l'acte chimique. L'extrémité du levier de l'appareil parcourant un chemin 12,5 fois plus grand que le cylindre, on pouvait s'attendre à ce que les conditions pour une observation certaine fussent réalisées. En effet, l'extrémité du levier ne demeure pas à la même hauteur quand la pression est donnée; elle tombe avec une vitesse de 5 millimètres environ en quatre heures, soit 1,25 en une heure. Comme la hauteur du sel dans le cylindre du compresseur était de 11 millimètres environ, il est facile de calculer qu'après 110 heures la décomposition eût été complète. Malgré l'intérêt qu'il y avait à vérifier l'exactitude de cette conclusion, nous n'avons pas poussé nos observations pendant un temps aussi long, parce que, sous ces fortes pressions, le piston de l'appareil finit, avec le temps, par se caler sous l'influence de la matière qui passe entre lui et le cylindre. Nous ne pouvons donc donner le nombre de 110 heures, mentionné plus haut, que comme une valeur approximative.

Nous avons tenu à faire cependant une expérience de contrôle à l'aide d'un sel simple, cristallisant sans eau, et pour lequel une décomposition n'était pas probable. Du sulfate de potassium a été comprimé dans les mêmes conditions et, cette fois, l'extrémité du levier n'est plus descendue d'une manière sensible.

En résumé, ces expériences prouvent que l'acétate cuprico-calcique se décompose sous l'action de la pression d'autant plus rapidement que la pression et la température sont plus élevées. La vitesse de la réaction peut, par conséquent, être représentée par une expression de la forme

$$V = K.\ P \times T.$$

Le phénomène chimique n'étant pas indépendant du

temps, on voit qu'il n'est pas absolument exact de dire que les molécules d'un corps prennent l'arrangement correspondant au volume qu'elles peuvent occuper aussitôt que ce dernier est réalisé; mais on peut comprimer un corps sans changer son état si la durée de la compression n'est pas très grande. Cette remarque nous paraît avoir une grande importance; elle explique un certain nombre de résultats négatifs encore inédits, obtenus par l'un de nous, par exemple, la non-transformation du sulfure noir de mercure en sulfure rouge, même par une pression de 10000 atmosphères.

L'examen de cette partie de la question sera complété plus tard.

Remarques sur une équation trinôme; par E. Catalan, associé de l'Académie.

1. Soit l'équation

$$X = x^{2k} + x^k + 1 = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

dans laquelle $k = 2^{n-1}$.

On en déduit

$$x^k = \cos\frac{2\pi}{3} \pm \sqrt{-1}\ \sin\frac{2\pi}{3}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

après quoi l'on peut tirer, de cette formule (2), les valeurs des $2k$ racines. Mais il est plus intéressant de décomposer X en facteurs trinômes.

2. A cet effet, j'observe que si l'on pose, pour abréger,

$$P_n = x^{2k} - x^k + 1, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

on a, par des multiplications successives,

$$X = (x^2 + x + 1)\, P_1 . P_2 . P_3 \ldots P_{n-1} (*). \quad . \quad . \quad (4)$$

Ainsi, le problème est réduit à la résolution des n équations

$$x^2 + x + 1 = 0,\ P_1 = 0,\ P_2 = 0,\ \ldots,\ P_{n-1} = 0.$$

3. A cause de $X = P_n + 2x^k$, l'*identité* (4) peut être remplacée par

$$P_n = -2x^k + (x^2 + x + 1)\, P_1 . P_2 . P_3 \ldots P_{n-1}. \quad . \quad (5)$$

Celle-ci exprime la *loi de récurrence* des polynômes $P_1, P_2, \ldots P_{n-1}, P_n$.

Il en résulte cette propriété :

Les polynômes $x^2 + x + 1,\ P_1,\ P_2, P_3, \ldots P_{n-1}, P_n, \ldots,$ *sont premiers entre eux, deux à deux.*

Soit, par exemple, $n = 9$. Si P_9 et P_3 avaient un facteur commun, ce facteur diviserait $2x^k$; ce qui est impossible.

4. Si l'on remplace x par un nombre entier a, on a donc ce théorème d'arithmétique :

Les nombres entiers

$$a^2 + a + 1,\ a^2 - a + 1,\ a^4 - a^2 + 1,\ a^8 - a^4 + 1,\ a^{16} - a^8 + 1, \ldots$$

sont premiers entre eux, deux à deux (**).

5. L'égalité (1) peut être écrite ainsi :

$$\frac{X}{x^2 + x + 1} = \frac{(x^{3k} - 1)(x - 1)}{(x^k - 1)(x^3 - 1)} \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

(*) *Sur un tableau numérique, et sur son application à certaines transcendantes.*

(**) Ces nombres sont *impairs*, *premiers avec* a, *premiers avec* $a - 1$, etc. (*Sur un tableau numérique,...* 19).

D'après une propriété connue (*), le quotient de X, par $x^2 + x + 1$, a tous ses coefficients égaux à $+1$, -1 ou zéro. En d'autres termes :

Dans le produit

$$P = P_1 P_2 P_3 \dots P^n \dots, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

les coefficients sont $+1$, -1 *ou zéro.*

6. Cette propriété est démontrable directement, d'une manière fort simple.

Pour le faire voir, supposons que, dans l'*identité* (4), x soit une variable inférieure à l'unité, et faisons croître indéfiniment n. Nous aurons

$$1 = (1 + x + x^2) P_1 P_2 P_3 \dots P_n \cdot P_{n+1} \dots, \text{(**)}$$

ou

$$\frac{1 - x}{1 - x^3} = P_1 P_2 P_3 \dots P_n P_{n+1} \dots, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

ou encore,

$$P_1 P_2 P_3 \dots P_n P_{n+1} \dots = 1 - x + x^3 - x^4 + x^6 - x^7 + x^9 - x^{10} + \dots \quad (9)$$

Cela posé, d'après les formules (7), (3), le produit P se termine par

$$x^{2+4+8+\dots+2k} = x^{2(2k-1)};$$

de sorte que le *terme du milieu* contient x^{2k-1}. Or,

$$P_{n+1} = 1 - x^{2k} + 2^{4k}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

(*) *Remarques sur l'équation* $x^m - 1 =$. (*Bulletin de l'Académie*, février 1870, p. 184.)

(**) Cette *identité*, qui devient évidente par les multiplications successives, en rappelle une autre, due à Euler. (*Introduction à l'Analyse*, p. 234.)

donc *la multiplication de* P, *par* P_{n+1}, P_{n+2}, P_{n+3}..., *ne donnera pas de termes semblables à ceux qui composent la première moitié de* P. Autrement dit, *cette première moitié* (*y* compris le terme du milieu) *est identique avec le second membre de l'égalité* (9), *limité au terme en* x_{2k-1}. Enfin, le polynôme P est, évidemment, *symétrique* ou *réciproque*, etc.

7. En vertu de cette réciprocité, on peut, au moyen de la série

$$1-x+x^3-x^4+x^6-x^7+x^9-x^{10}+x^{12}-x^{13}+x^{15}-x^{16}+x^{18}-x^{19}+\ldots,$$

former, *à vue*, le produit P.

Par exemple :

$$P_1P_2=1-x+x^3-x^5+x^6,$$

$$P_1P_2P_3=1-x+x^3-x^4+x^6-x^7+x^8-x^{10}+x^{11}-x^{13}+x^{14},$$

$$P_1P_2P_3P_4=1-x+x^3-x^4+x^6-x^7+x^9-x^{10}+x^{12}-x^{13}+x^{15}-x^{17}+x^{18}-x^{20}+x^{21}-x^{23}+x^{24}-x^{26}+x^{27}-x^{29},+x^{30};$$

etc.

Sur la circulation céphalique croisée, ou échange de sang carotidien entre deux animaux : Communication préliminaire; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

Je prends deux chiens ou deux très grands lapins A et B, convenablement anesthésiés. Sur tous deux, je lie les vertébrales et je prépare les carotides. Sur tous deux, l'une des carotides, celle de droite, par exemple, est coupée en travers; puis je relie le bout central, cardiaque de la

carotide droite du lapin A, avec le bout périphérique ou céphalique de la carotide droite du lapin B, au moyen d'un court tube de verre effilé en canule à ses deux extrémités, et rempli au préalable de la solution physiologique (Na Cl à 0.6 °/₀). Un second tube établit pareillement la communication entre le bout central de la carotide droite de B et le bout périphérique de la carotide de A. La carotide gauche est ensuite liée chez les deux lapins.

Dans ces conditions, la tête du lapin A ne reçoit que du sang venant du corps de B, et la tête du lapin B ne reçoit plus que du sang venant de A. Il y a chez les deux animaux échange de sang carotidien ou circulation céphalique croisée par les canules placées dans les deux carotides droites.

Les animaux supportent parfaitement cette opération et ne présentent aucun trouble des mouvements respiratoires, ni des battements du cœur. L'expérience pourra être prolongée d'autant plus longtemps que les canules de verre qui relient les artères seront plus larges et plus courtes, ce qui retarde la coagulation du sang dans leur intérieur. Il arrivera cependant un moment où cet accident se produira fatalement, entraînant comme conséquence l'arrêt de la circulation commune et l'obstruction du dernier gros vaisseau nourricier de la tête.

Les lapins ne survivent généralement pas à cette oblitération et meurent en présentant les symptômes de l'anémie aiguë du cerveau, c'est-à-dire les phénomènes de dyspnée et de convulsions décrits pour la première fois par Kussmaul et Tenner. Chez les chiens, au contraire, il y a de larges anastomoses entre les vaisseaux encéphaliques et les vaisseaux spinaux : aussi l'oblitération simultanée des vertébrales et des carotides n'arrête pas la circulation

encéphalique et ne présente pas les mêmes dangers que chez le lapin. Le fait a été signalé depuis longtemps.

Mais reprenons nos animaux au début de l'expérience, c'est-à-dire alors que la circulation commune fonctionne normalement, sans formation de caillots dans les canules. A ce moment, les deux lapins à circulation céphalique croisée permettent de réaliser une expérience que je considère comme très importante au point de vue de la théorie de la respiration.

Si l'on cherche à produire de la dyspnée chez le lapin A par l'un des moyens usuels (oblitération complète ou partielle de la trachée, respiration d'un mélange gazeux pauvre en O, ou riche en CO_2), c'est B, l'autre lapin, celui dont la tête reçoit le sang de A, qui présentera les symptômes de la dyspnée (mouvements respiratoires exagérés, profonds; expirations actives pouvant dégénérer en convulsions, etc.), tandis que A pourra, tout au moins au début, présenter plutôt une tendance à l'*apnée*, c'est-à-dire une diminution dans l'amplitude des mouvements respiratoires.

Ces faits trouvent une application des plus satisfaisantes, si l'on se place au point de vue de la théorie de Rosenthal sur la régulation des mouvements respiratoires.

Les muscles respiratoires reçoivent, comme on sait, leurs impulsions motrices de centres nerveux situés dans la moelle allongée (nœud vital de Flourens, centres respiratoires). Rosenthal admet que le degré d'activité de ces centres et l'énergie de la ventilation pulmonaire qui en est la conséquence, sont réglés à chaque instant par les besoins respiratoires de l'organisme; et que c'est la qualité du sang (teneur en O et en CO_2) qui circule dans la moelle allongée qui sert ici de régulateur: excitation exagérée des centres respiratoires *(dyspnée)*, quand il y a pénurie d'oxygène ou

excès de CO_2 dans le sang qui baigne la moelle allongée; relentissement ou arrêt momentané de la respiration (*apnée*), quand il y a excès d'oxygène ou déficit de CO_2 dans le sang de la circulation céphalique; enfin respiration ordinaire ou *eupnée*, quand il y a une proportion moyenne de CO_2 et d'O dans le sang artériel de la tête.

Appliquons ces données à l'interprétation de notre expérience de circulation croisée. Au moment où l'on ferme la trachée du lapin A, l'air qui reste dans ses poumons se vicie en peu d'instants et le sang veineux qui revient aux poumons ne peut plus s'y charger d'oxygène ni s'y débarrasser de son excès de CO_2. C'est ce sang veineux non revivifié, non artérialisé, que le cœur lance ensuite dans tout le corps de A, sauf la tête, qui reçoit du sang normal venant de B. Les centres respiratoires de A, étant convenablement nourris et fournis de gaz vivifiant, ignorent la pénurie d'oxygène du reste du corps, et n'interviennent pas pour la corriger; le lapin A ne montre aucun signe de dyspnée.

Chez le lapin B, au contraire, les centres respiratoires et la tête entière reçoivent du sang noir, veineux venant de la carotide de A; ils réagissent immédiatement comme si tout l'organisme de B était menacé d'asphyxie, en exagérant les mouvements respiratoires du thorax. Le lapin B présentera donc un accès de dyspnée, quoique tout le corps, sauf la tête, reçoive un sang artériel suroxygéné par les efforts respiratoires exagérés du thorax.

On peut donc modifier à volonté le rythme et le type des mouvements respiratoires en agissant uniquement sur la composition du sang qui circule dans la tête d'un animal. En effet, le seul lien physiologique qui existe entre la tête du lapin B et le corps du lapin A est constitué par le

sang qui circule dans les canules de verre qui relient les deux animaux.

L'expérience telle que je viens de la décrire me paraît donner une démonstration simple et élégante de la théorie de Rosenthal, qui voit dans la composition du sang qui circule dans la tête le régulateur des mouvements respiratoires. Cette théorie a eu la fortune assez commune d'avoir été acceptée presque sans discussion pendant fort longtemps, et d'être, depuis plusieurs années, combattue avec acharnement par plusieurs des physiologistes qui se sont occupés de l'innervation de la respiration (Hoppe-Seyler, Marckwald, Mosso, etc.).

Théorème sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution; par M. Jamet, professeur au Lycée de Nantes.

« *Soient* :

S *une ligne géodésique d'une surface de révolution autour d'une droite* Oz;

P *un plan mené par le point* O, *perpendiculairement à cette droite;*

s *la projection de* S *sur le plan* P;

Σ *l'intersection d'une surface sphérique, dont le centre est le point* O, *avec un cône ayant son sommet en ce point, et dont les génératrices sont parallèles aux tangentes de la courbe* S;

σ *la projection de* Σ *sur le plan* P.

On peut choisir le rayon de la sphère de telle sorte que la courbe σ *puisse, par une rotation de* 90° *autour de* Oz, *être amenée à coïncider avec la polaire réciproque de la*

courbe s, *relativement au cercle suivant lequel la sphère coupe le plan* P. »

Rappelons d'abord, succinctement, quelques considérations permettant de ramener, à une quadrature, la recherche des lignes géodésiques des surfaces de révolution.

A cet effet, regardons une telle courbe comme la trajectoire d'un point matériel assujetti à se mouvoir sur la surface en restant soumis, uniquement, à la pression de la surface.

Soient :

s l'arc de courbe parcouru dans le temps t;

r la distance du point O à la projection du mobile sur le plan P;

θ l'angle que fait le rayon vecteur de cette projection avec une droite fixe, Ox, tracée dans le plan P.

Le théorème des forces vives montre que le quotient différentiel $\frac{ds}{dt}$ a une valeur constante: soit v_0 cette valeur.

Le théorème des moments des quantités de mouvement permet d'établir, immédiatement, la relation

$$r^2 d\theta = c dt,$$

dans laquelle c désigne une constante.

Si l'on fait $\frac{c}{v_0} = a$, il vient, immédiatement, aussi :

$$r^2 d\theta = a ds; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

ou, si l'on prend Oz pour axe des z :

$$r^4 d\theta^2 = a^2 (r^2 d\theta^2 + dr^2 + dz^2).$$

Si la méridienne a pour équation

$$z = f(r),$$

la formule précédente se réduit à

$$d\theta = \frac{a}{r}\sqrt{\frac{1+f'^2}{r^2-a^2}}\,dr\ldots$$

Cela posé, soient

$$r\cos\theta = x,\ r\sin\theta = y.$$

Si la courbe Σ est tracée sur une sphère de rayon a, les coordonnées du point où se projette le point de cette courbe, correspondant au point (x, y, z) de S, sont

$$a\frac{dx}{ds},\quad a\frac{dy}{ds};$$

ou, à cause de la formule (1) :

$$a^2\frac{dx}{r^2d\theta},\quad a^2\frac{dy}{r^2d\theta};$$

ou :

$$a^2\frac{\cos\theta dr - r\sin\theta d\theta}{r^2d\theta},\quad a^2\frac{\sin\theta\, dr + r\cos\theta\, d\theta}{r^2d\theta}\quad .\quad (2)$$

D'autre part, au point considéré correspond, sur la courbe s, un point dont la polaire, par rapport au cercle décrit de l'origine comme centre, avec un rayon a, est représentée par l'équation

$$r\cos\theta X + r\sin\theta Y - a^2 = 0\,;\quad .\quad .\quad .\quad (3)$$

X, Y désignant les coordonnées courantes. Cette polaire touche son enveloppe en un point situé sur la droite représentée par

$$(\cos\theta X + \sin\theta Y)\,dr - (\sin\theta X - \cos\theta Y)\,d\theta = 0;$$

par conséquent aussi, sur la droite qui a pour équation

$$r^2(\sin\theta X - \cos\theta Y)\,d\theta - a^2 dr = 0. \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Les droites (3), (4) se coupent en un point dont les coordonnées sont

$$X = a^2\frac{\sin\theta dr + r\cos\theta d\theta}{r^2 d\theta},\quad Y = -a^2\frac{\cos\theta dr - r\sin\theta d\theta}{r^2 d\theta}. \quad (5)$$

La proposition énoncée résulte de la comparaison des formules (2) et (5).

Inversement : *si la polaire réciproque, par rapport à un cercle, d'une courbe* s, *projection d'une courbe* S, *sur le plan du cercle, peut être amenée, par une rotation de* 90° *autour du centre du cercle, en coïncidence avec la courbe suivant laquelle se projette, sur ce même plan, l'intersection du cône dont les génératrices sont parallèles aux tangentes de* S, *avec la sphère qui admet, pour grand cercle, le cercle considéré;* S *est une ligne géodésique d'une certaine surface de révolution.*

En effet, les formules (5) représentent, quelle que soit la courbe S, les coordonnées du point où la polaire du point (r, θ) de la courbe s touche son enveloppe; et, pour que les coordonnées du point correspondant de la courbe σ soient représentées par les formules (2), il faut que l'on ait

$$r^2 d\theta = a ds;$$

ce qui démontre l'énoncé.

—

Sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution;

par E. Catalan, associé de l'Académie.

(A l'occasion d'une Note de M. Jamet.)

I.

Remarques sur la Note.

1. Le curieux théorème de M. Jamet résulte de l'équation

$$u^2 d\omega = k ds \ (^*), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

laquelle résulte, elle-même, d'une combinaison convenable des relations

$$\frac{ds}{dt} = \text{const}, \quad u^2 \frac{d\omega}{dt} = \text{const}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

La première exprime que *toute ligne géodésique est la trajectoire d'un point matériel animé d'une vitesse constante* (**).

(*) Je modifie un peu la notation adoptée par l'honorable auteur.

(**) Propriété bien connue. Dans son premier Mémoire sur les lignes géodésiques, Liouville s'énonçait ainsi : « Je prends pour » point de départ ce théorème connu (ou, si l'on veut, cette défini- » tion), que la ligne géodésique pour une surface est celle que décri- » rait, à la suite d'une impulsion quelconque, un mobile assujetti à » demeurer sur la surface et dont le mouvement ne serait altéré » par aucune force accélératrice. » (*Journal de Mathématiques*, t. IX, p. 401).

2. D'après la seconde des équations (2) : *Soit une ligne géodésique, tracée sur une surface de révolution. Si l'on projette cette ligne sur un plan perpendiculaire à l'axe, le principe des aires a lieu pour la projection ;* ou, ce qui est équivalent :

Soit une surface S, *dont toutes les normales rencontrent une droite fixe,* D; *et soit* C *une ligne géodésique de* S. *Si l'on projette* C *sur un plan perpendiculaire à* D, *le principe des aires a lieu pour la projection de* C.

En effet, la condition

$$\frac{x}{p} = \frac{y}{q}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

déduite des équations

$$X - x + p(Z - z) = 0, \quad Y - y + q(Z - z) = 0,$$

prouve que S *est une surface de révolution* (*).

3. Naturellement, M. Jamet a formé les équations (2) en appliquant le *principe des forces vives* et la *théorie des moments* (**). Cette méthode, employée par Liouville (***),

---

(*) Houël, *Calcul infinitésimal*, t. III, p. 168.

(**) Ou plutôt, en employant les relations fondamentales :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -N\cos\lambda,$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -N\cos\mu,$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = -N\cos\nu;$$

et en ayant égard à la condition (3).

(***) Je viens de le rappeler.

est ingénieuse et simple; mais elle a un défaut : elle introduit des éléments étrangers à la question. Or, il est très facile de former, directement, l'équation (1).

4. En effet, l'équation des lignes géodésiques :

$$\frac{d.\dfrac{dx}{ds}}{p} = \frac{d.\dfrac{dy}{ds}}{q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

devient d'abord, dans le cas où

$$z = \varphi(x^2 + y^2) = f(u) : \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$ds(yd^2x - xd^2y) - d^2s(ydx - xdy) = 0,$$

ou

$$\frac{d^2s}{ds} = \frac{d(xdy - ydx)}{xdy - ydx} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

L'intégrale immédiate est

$$kds = xdy - ydx; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

ou, après transformation de coordonnées (*) :

$$kds = u^2 d\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

5. Au moyen des équations (1), (5), jointes à la formule évidente

$$ds^2 = u^2 d\omega^2 + (1 + f'^2)du^2; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

le savant professeur de Nantes forme, sans s'y arrêter, la relation

$$d\omega = \frac{k}{u}\, du \sqrt{\frac{1 + f'^2}{u^2 - k^2}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

(*) On sait que

$$xdy - ydx = u^2 d.\operatorname{arc\,tg}\frac{y}{x} = u^2 d\omega.$$

intégrale première de l'équation des lignes géodésiques tracées sur une surface de révolution.

J'ignore si cette intégrale, dont la forme est remarquable, était déjà connue (*).

Il en résulte, à cause de l'équation (1) :

$$ds = udu\sqrt{\frac{1+f'^2}{u^2-k^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

II.

Rayon de courbure d'une ligne géodésique.

6. Remplaçons l'équation (4) par

$$\frac{d.\frac{dx}{ds}}{-p} = \frac{d.\frac{dy}{ds}}{-q} = \frac{d.\frac{dz}{ds}}{1} = \frac{\varepsilon}{\sqrt{p^2+q^2+1}} = \frac{ds}{\rho\sqrt{1+p^2+q^2}} \quad (11);$$

ε et ρ désignant l'angle de contingence et le rayon de courbure (**).

(*) Après coup, je m'aperçois qu'elle a été publiée dans la *Nouvelle Correspondance mathématique* (t. VI, p. 360).

(**) Il est connu que, α, β, γ étant les angles de la tangente avec les axes rectangulaires, on a

$$\varepsilon^2 = (d.\cos\alpha)^2 + (d.\cos\beta)^2 + (d.\cos\gamma)^2$$

$$= \left(d.\frac{dx}{ds}\right)^2 + \left(d.\frac{dy}{ds}\right)^2 + \left(d.\frac{dz}{ds}\right)^2;$$

etc.

A cause de

$$p = f' \cdot \frac{du}{dx} = f' \cdot \frac{x}{u}, \quad q = f' \cdot \frac{du}{dy} = f' \cdot \frac{y}{u}, \quad . \quad . \quad (12)$$

nous avons

$$\sqrt{1 + p^2 + q^2} = \sqrt{1 + f'^2};$$

puis

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\sqrt{1 + f'^2}}{ds} d. \frac{dz}{ds};$$

ou, par la formule (10),

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\sqrt{u^2 - k^2}}{udu} d. \frac{dz}{ds} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Il ne reste donc plus qu'à développer la différentielle de $\frac{dz}{ds}$.

7. Il est visible que

$$\frac{dz}{ds} = \cos \gamma = \frac{f'}{u} \sqrt{\frac{u^2 - k^2}{1 + f'^2}} = \frac{f'}{\sqrt{1 + f'^2}} \cdot \frac{\sqrt{u^2 - k^2}}{u}. \quad (14)$$

Pour simplifier le calcul, je pose :

$$f' = \operatorname{tg} \lambda, \quad u = \frac{k}{\cos \mu} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Il résulte, de ces abréviations :

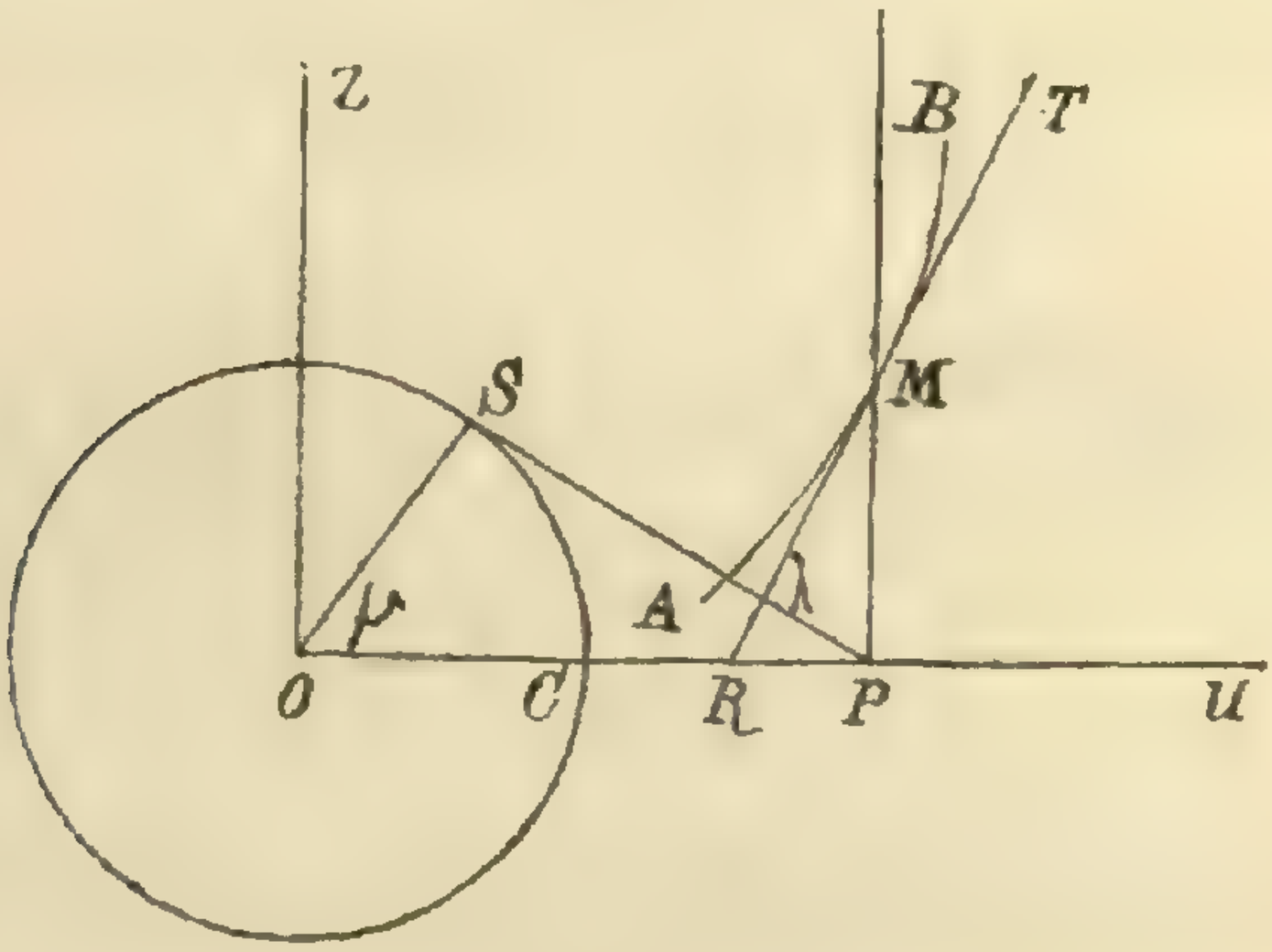
$$\frac{f'}{\sqrt{1 + f'^2}} = \sin \lambda, \frac{\sqrt{u^2 - k^2}}{u} = \sin \mu; \quad . \quad . \quad (16)$$

puis

$$\cos \gamma = \sin \lambda \sin \mu. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

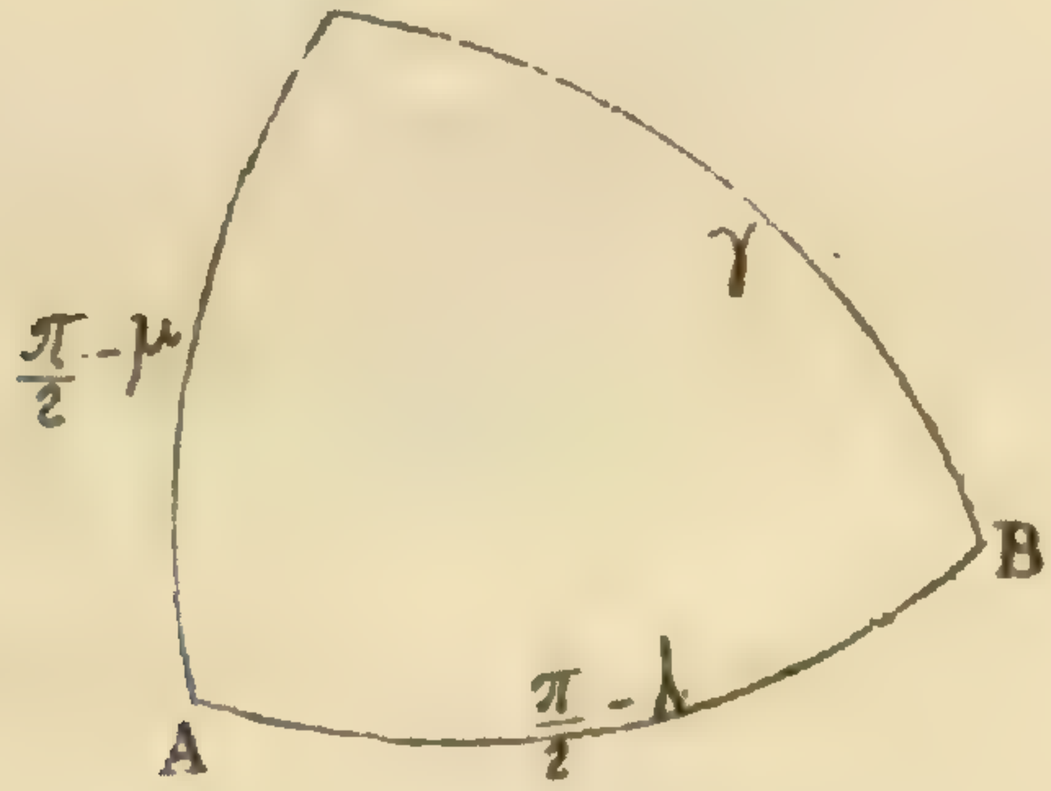
Les formules (15) et (17) peuvent être interprétées géométriquement :

1° M étant un point de la ligne géodésique considérée, soit AMB la section méridienne passant en M. Il est clair que λ est l'angle TRu formé par la tangente RMT et la droite Ou, perpendiculaire à l'axe Oz de la surface;



2° Du point O comme centre, avec k pour rayon, décrivons une circonférence OC. Si, du pied de l'ordonnée de M, nous menons, à OC, la tangente PS, nous aurons $u\mathrm{OS} = \mu$;

3° La relation (17) exprime que γ est l'hypoténuse d'un triangle sphérique, dans lequel les côtés de l'angle droit sont les compléments de λ et de μ.



8. Par les formules (15) et (17) :

$$d\lambda = \frac{f''}{1+f'^2}\,du, \quad d\mu = \frac{k}{u}\frac{du}{\sqrt{u^2-k^2}},$$

$$\frac{d(\cos\gamma)}{du} = \sin\mu\cos\lambda\,\frac{f''}{1+f'^2} + \sin\lambda\cos\mu\,\frac{k}{u\sqrt{u^2-k^2}};$$

puis

$$\frac{d(\cos\gamma)}{du} = \frac{\sqrt{u^2-k^2}\,f''}{u\,(1+f'^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{k^2 f'}{u^2\sqrt{(u^2-k^2)(1+f'^2)}}. \quad (18)$$

Au moyen de cette valeur et de la formule (13), on a, finalement :

$$\frac{1}{\rho} = \frac{(u^2-k^2)\,f''}{u^2\,(1+f'^2)^{\frac{3}{2}}} + k^2\,\frac{f'}{u^3\sqrt{1+f'^2}}. \quad . \quad . \quad (19)$$

9. Les sections méridiennes, caractérisées par $\omega = const$, sont, évidemment, des lignes géodésiques. Quand il en est ainsi, $k=0$ (*); et la formule (19) devient

$$\frac{1}{\rho_1} = \frac{f''}{(1+f'^2)^{\frac{3}{2}}},$$

ce qui devait être.

(*) Si l'on cherche dans quel cas le rapport $\frac{\rho_1}{\rho}$ est constant, pour une même ligne géodésique, on trouve que *la surface doit être un ellipsoïde de révolution.* Cette propriété est la réciproque d'un théorème dû à Gudermann. (LINDELÖF, *Calcul des variations*, p. 278.)

Introduisant le rayon ρ_1, de la méridienne, ainsi que les angles λ et μ (15), on peut donc écrire

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\sin^2 \mu}{\rho_1} + \frac{\sin \lambda \cos^2 \mu}{u}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

expression assez simple.

Il en résulte

$$\frac{1}{\rho} = \frac{u^2 - k^2}{u^2} \frac{1}{\rho_1} + \frac{k^2 f'}{u^3 \sqrt{1 + f'^2}}.$$

Note relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques; par Edmond Sacré.

M. Evrard, ingénieur en chef à l'administration des télégraphes, a publié dans le *Bulletin* n° 7 de la Société d'électricité de Belgique, les nombreux coups de foudre qui ont frappé les appareils télégraphiques de l'État, du mois de mai au mois d'août 1885.

Cette année encore les journaux ont relaté un coup de foudre qui a boulversé le bureau télégraphique de l'hôtel de ville de Bruxelles.

Le 18 juin dernier, à 4 heures de relevée, la foudre a frappé une maison située Chaussée de Wavre, coin de la rue d'Édimbourg. Sur le toit de cette maison se trouvaient plusieurs supports avec fils téléphoniques; un certain nombre de ces fils ont été volatilisés, ce qui a occasionné une pluie de feu dont j'ai été témoin.

La foudre a brisé deux tuiles de la toiture et est allée se perdre dans un jardin du voisinage.

Quelques heures plus tard on est venu m'informer que le fluide électrique avait pénétré dans le bureau de M. Lambert Rothschild, coin de la rue d'Egmont, malgré la présence d'un paratonnerre, système Gay-Lussac, que j'ai placé sur l'hôtel.

Information prise, M. Lambert avait vu des étincelles sortir de l'appareil téléphonique qui se trouve dans son bureau.

J'ai vérifié le paratonnerre, rien n'y manque, la communication avec le sol est aussi parfaite qu'on peut la désirer, aucune résistance ne se manifeste au passage d'un courant

Voici comment je crois pouvoir expliquer le fait qui s'est passé :

Le paratonnerre, bien que se terminant au fond d'un puits, est également relié à la conduite des eaux de la ville, qui a des ramifications dans tout l'hôtel.

Il en résulte que le paratonnerre, les tuyaux des eaux et par conséquent l'atmosphère de l'hôtel devaient être électrisés de non contraire au coup de foudre qui a frappé le fil téléphonique.

Il est évident que le fluide électrique a rencontré une résistance à son passage par la bobine du téléphone, une tension s'est établie entre l'appareil et l'air ambiant du bureau, une recombinaison s'est produite et se sera manifestée par une gerbe lumineuse qui sera sortie de la plaque du téléphone.

Ce phénomène m'a suggeré l'idée que ce serait un cas très avantageux d'appliquer le système de paratonnerre à aigrette de feu Melsens.

Ainsi tous conducteurs métalliques aériens, soit téléphoniques, télégraphiques ou autres, seraient pourvus d'une petite aigrette à pointes très effilées, en métal inoxydable et bon conducteur de l'électricité ; en regard de cette aigrette serait placée une aigrette semblable dont les pointes seraient aussi rapprochées que possible de la première aigrette, sans cependant que cela puisse nuire aux fonctions des appareils.

Cette deuxième aigrette ferait partie d'un paratonnerre bien constitué.

Cette disposition d'aigrettes devrait être placée au point où les conducteurs pénètrent dans les constructions.

Il serait également bon d'en pourvoir tous les grands chevalets des services téléphoniques ainsi qu'un certain nombre de poteaux télégraphiques des grandes lignes.

J'ai la conviction, vu la résistance que le fluide électrique rencontre dans son passage par les appareils lorsque la foudre frappe ces conducteurs, qu'une recombinaison s'effectuera entre les aigrettes, ce qui atténuera les effets de la décharge, si elle n'empêche complètement les accidents.

La planche ci-jointe indique la manière d'exécuter l'appareil.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1 et 2 représentent un poteau à deux fils.

a **aigrettes reliées aux fils aériens.**

a' **aigrettes reliées au paratonnerre.**

b **pièces isolantes qui maintiennent les aigrettes.**

Fig. 3 représente un chevalet à six fils.

Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 3.



Lith. G. Severeyns, Bruxelles

On Forecasting the Weather; by B. G. Jenkins.

In forwarding the accompanying chart, which almost speaks for itself, I beg to call attention particularly to two points :

First, it proves that not only has the moon an influence upon the weather, but that our satellite is the actual cause of it, and in that case an astronomical discovery of the highest importance has been made; and

Secondly, if we can refer to a year which had practically the same weather as that which we are experiencing this year, it is of the greatest importance that the astronomical authorities of each country should utilise that knowledge to the advantage of the commercial and agricultural industries of the community generally.

By a process which it is not necessary for me to enter into now, I have found that the barometric and thermometric readings for London for this year, 1887, will be practically the same as those which have been recorded for the year 1825. If so, then those for 1885 and 1886 should be practically the same as those for 1823 and 1824. I find this is so. I have prepared a chart for these two sets of years, superimposing the readings of 1885 on those for 1823, and the readings for 1886 on those for 1824. It is a matter of too great expense for me to have this chart reproduced in its entirety, but I have selected two months from each set of years, and a glance at the electro-photo, which accompanies this, will convince you that the similarity of features cannot be acci-

dental, but must be attributed to some cause repeating itself every sixty-two years.

Now, the moon, as will be seen — for I have given her course during the same months — is at the present time moving through almost identically the same phases as those of sixty-two years ago, that is, her apogee, perigee, new moon and full moon, are now in the same relative positions at the same time of the year, to within three or four days, as they were sixty-two years ago. What other inference can be drawn from this than that, if she produces effects, like causes must produce like effects?

On comparing the barometric and thermometric curves for any two similar periods, it will be seen that there are variations, but the general outlines are so similar that the readings of the present period (which are dotted in the chart) look not unlike the *shadows* of those of sixty-two years ago.

I am aware of all that has been done hitherto to prove that the moon does not affect our atmosphere, but we shall have to change all that now, as the new facts show that former workers in the subject have failed to discover how the moon exercises her power on it. I have a theory on the subject, and, while I ask astronomers to consider now facts only, I shall be prepared, when it is required of me, to state that theory, and to show that it was by working theoretically that I came to the conclusion that the lunar effects must be as facts afterwards showed them to be. In the meantime astronomers are bound to admit the facts, whether they admit the cause or the theory which explains how such a cause can produce such effects.

On examining the barometric curves, it will be seen that sometimes the depressions and elevations of one year

are not equal to those of the corresponding year, as if something of a repressing nature were at work. Some of these differences are to be explained by the unequal movements of the moon, others perhaps by local causes. But as an unusual depression is, as a rule, followed by an unusual elevation, and *vice versâ*, I am inclined to attribute these variations to inequalities in the moon's daily motion.

Another point worthy of consideration is that if the movements of the barometer slacken at one period of the moon's course, they endeavour to make up the loss by increased activity, in order, as far as possible, to keep the month's weather within its proper range — the month being, not a period from new moon to new moon, but from apogee to apogee, or rather from a certain time after apogee to the same time after the next apogee. Indeed I find that ordinary monthly results are sometimes misleading. If they could be given in what I shall call apogee months, the matter would be much clearer, especially as regards monthly means.

As for the thermometric curves, an examination will show that they follow barometric curves in a very remarkable way.

I may say that the records for sixty-two years ago are those of the Royal Society, which are necessarily imperfect, compared with those of the present day, being the mean of two readings, one at nine A. M., the other at three P. M. Yet with these imperfect records the similarity is so strong, that one cannot doubt for a moment that the cause which was at work sixty-two years ago is that which is at work now.

In regard to the monthly means given in the tempera-

ture curve and that for rainfall, I may say that I used those of the *Annual Register* for the period sixty-two years ago, and those taken from the *Times* newspaper — supplied by the Meteorological Department — for 1885 and 1886 for London and the South of England.

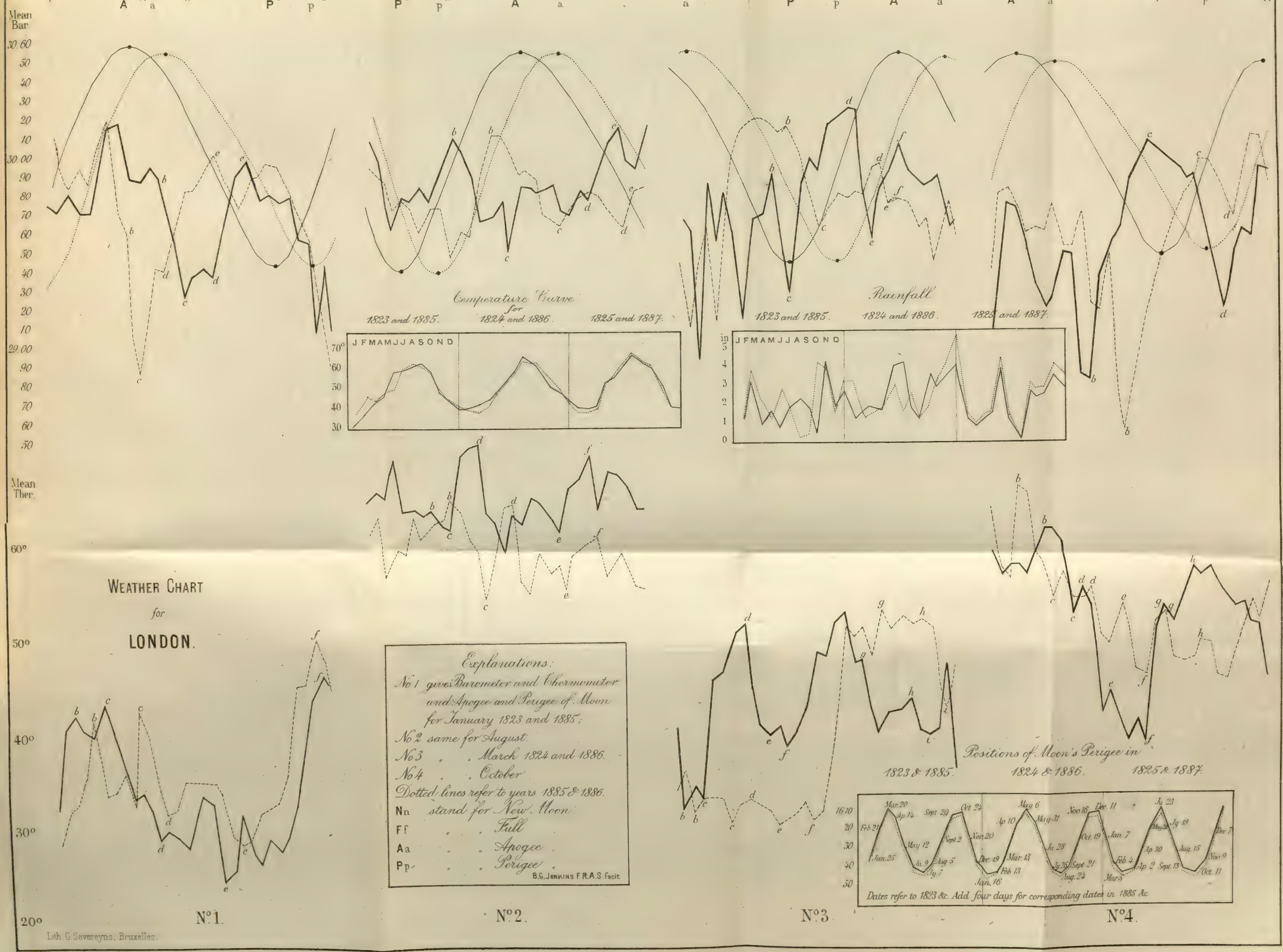
I would call attention to the remarkable similarity between the curve of moon's perigee and that indicating rainfall for the same years, the former being practically an index of the amount of rain for the year. This holds good *relatively* for Europe generally, as meteorologists have already shown that the leading features of the barometer of Western Europe travel gradually to the East across the Continent.

I do not connect the greatest amount of rain with the least approach of the moon's perigee (as the chart indicates), but with the nearest approach, which takes place about three months before, the interval of time being that required for the effect (in the form of rain) to be produced.

In December last I issued a forecast for January 1887, basing it on the readings of the barometer and thermometer for January 1825, applying certain corrections (due to the moon being nearer now than in 1825), with a result highly satisfactory, as the following shows:

FORECAST.				RESULT.			
1887	Mean bar.	Mean ther.	Rain	1887	Mean bar.	Mean ther.	Rain
Jan.	29,98	35°,5	1,5	Jan.	29,99	35°,9	1,3

WEATHER CHART for LONDON.



Lith. G. Severeyns, Bruxelles.

N.B. Les dimensions de cette planche sont doubles de celles du dessin que l'auteur avait joint à sa note.

I had intended keeping the subject in my own hands and testing it for the next six months, but I consider the matter one of such importance, and bound up with so much connected with the welfare of the world, that I take the earliest opportunity of making it known, in order that astronomers and meteorologists may work out for their own countries the forecast of the weather for the present year and all future years, provided they have fairly accurate barometric and thermometric readings for a period of sixty two years.

De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne; par Maximin Lohest, ingénieur honoraire des mines, assistant de géologie à l'Université de Liège.

Les dépôts d'argile plastique du Condroz n'ont guère jusqu'aujourd'hui attiré l'attention des géologues. On leur a souvent attribué une origine geysérienne. M. É. Dupont, cependant, les considère comme des dépôts fluviaux tertiaires (1). « L'âge tertiaire de ces dépôts », dit-il, « est défini par la présence des cailloux de silex crétacé, et leur origine fluviale par leur structure même, mais on ne peut prévoir nettement l'avenir des questions qu'ils soulèvent, jusqu'à un avancement plus complet des levés des terrains

---

(1) Explication de la feuille de Dinant, p. 96.

tertiaires qui confinent à nos terrains inclinés. Ces dépôts ont probablement des rapports intimes avec les deltas que sont occupés à délimiter M. Rutot dans l'éocène et M. Van den Broeck dans l'oligocène de la moyenne Belgique. Ils pourraient être les témoins, mutilés par les dénudations et altérés par les eaux d'infiltration, des alluvions du haut cours de nos fleuves tertiaires. »

J'ai eu l'occasion de confirmer cette manière de voir au sujet de certains dépôts de sable et d'argile plastique des environs d'Esneux (1). J'ai dernièrement étudié les gisements remarquables des environs d'Andenne. Lors d'une excursion faite en compagnie de M. Dardenne, professeur à l'école moyenne de cette localité, je faisais part à ce dernier du grand intérêt scientifique qu'offrirait la découverte de végétaux fossiles déterminables dans les argiles plastiques.

Quelques jours après, M. Dardenne m'informait qu'il venait de recueillir des végétaux fossiles dans les déblais provenant de l'exploitation de Champseau, située à 2 kilomètres au sud d'Andenne, à l'est de Groynne, à proximité de la borne n° 4 de la route d'Andenne à Ohey.

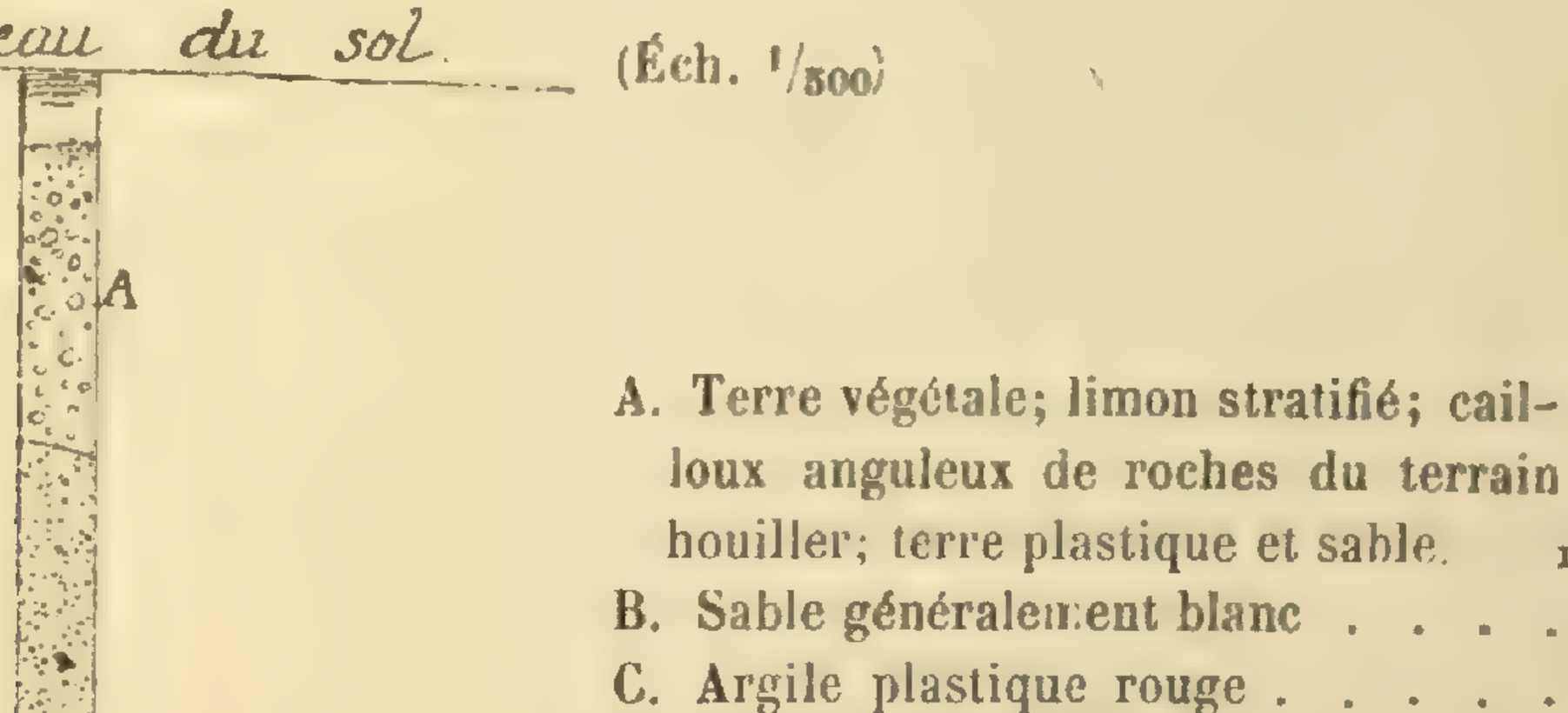
A l'époque de ma visite le puits d'extraction, boisé, ne permettait pas l'examen des couches qu'il traversait. D'après les renseignements recueillis, on aurait rencontré lors du forage 9 mètres d'argile plastique, impure, mélangée à du sable et des cailloux; ensuite 29 mètres de sable.

Du fond du puits part une galerie de direction perpendiculaire à celle des couches. En réunissant la coupe qu'elle

---

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XIII.

présente, à celle d'une petite carrière à ciel ouvert, située à proximité du puits d'extraction, on trouve :



A. Terre végétale; limon stratifié; cailloux anguleux de roches du terrain houiller; terre plastique et sable. mètres.
B. Sable généralement blanc 19
C. Argile plastique rouge 0,75
D. Argile brune à sa partie inférieure, parfaitement noire vers le haut, souvent feuilletée et pétrie de débris de végétaux. 3
E. Argile plastique bleuâtre 3,50
F. Lignite tourbeux avec végétaux fossiles 0,75
G. Argile grise exploitée.

Les dernières couches en stratification très redressée et parfois contournée.

Il est facile d'interpréter cette coupe. La couche B est la plus ancienne. Les argiles plastiques occupent ici le centre d'une dépression ou bassin, dont le fond et les parois sont constitués par du sable. C'est l'allure habituelle de ces dépôts aux environs d'Andenne.

La présence des cailloux à la partie supérieure du gisement, et le fait que la couche d'argile noire D et le lignite

F n'affleurent pas, permettent de supposer que la partie supérieure A du gisement a été remaniée.

La Société des terres plastiques, par l'intermédiaire de son directeur, M. de Lattre, nous a gracieusement autorisé à faire des fouilles dans l'exploitation de Champseau. Des travaux de recherche ont été exécutés sous ma direction dans les couches D et F. Des végétaux fossiles y furent recueillis en abondance. M. le professeur Gilkinet à bien voulu se charger de leur détermination et m'a communiqué à ce sujet la note suivante.

« La flore des argiles d'Andenne renferme d'assez nombreuses espèces dont nous comptons donner prochainement une description détaillée accompagnée de planches. Dès à présent nous pouvons signaler les espèces suivantes qui suffisent amplement pour fixer l'horizon géologique de ces argiles.

« Dans la couche F de M. Lohest se rencontrent de très nombreux échantillons de *Carpolithes Websteri* (Brongniart), *Sequoia Couttsiae* (Heer), également en fragments nombreux (cônes et branches).

« Dans la couche D de M. Lohest, *Lygodium Gaudini* (Heer). Cette plante est très commune. Elle est représentée non seulement par ses feuilles, mais encore par de très belles fructifications, reproduisant d'une manière frappante les figures données par Heer. J'ajouterai que, sous le microscope, les spores montrent leurs caractères presque aussi nettement que si elles provenaient d'un Lygodium vivant.

« *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) et une seconde espèce non encore déterminée, soit le *C. Scheuchzeri*, soit le *C. polymorphum*.

« *Alnus Kefersteinii.* — Les châtons de cette espèce sont nombreux et en parfait état de conservation.

« *Gardenia Wetzleri.* — Plusieurs fruits de cette plante intéressante sont en notre posession.

« Ainsi que nous l'avons dit, la flore d'Andenne renferme d'autres empreintes de plantes appartenant aux monocotylédonées et à des dicotylédonées (*Acer, Myrica,* etc.). Quoi qu'il en soit, les espèces que nous indiquons aujourd'hui sont caractéristiques et permettent de rattacher, *sans l'ombre d'un doute,* les dépôts d'Andenne à la période miocène inférieure, aquitanienne. Le *Carpolithes Websteri,* le *Sequoia Couttsiae,* les *Cinnamomum,* le *Gardenia Wetzleri* appartiennent à la flore des lignites et argiles plastiques de Bovey Tracey dans le Devonshire.

« Le *Lygodium Gaudini* a été rencontré dans les marnes des lignites de Rochette (Vaud, Suisse), dans les lignites de Münzenberg, enfin à Manosque et à Bonnieux dans le midi de la France.

« *Alnus Kefersteinii* se rencontre dans l'aquitanien de Monod (Suisse), dans les lignites de Salzhausen (Wetterau), dans l'argile plastique de Priesen, dans l'aquitanien de Sagor.

« Le *Sequoia Couttsiae* existe aussi à Armissan et à Sagor. Enfin, plusieurs de ces plantes ont été rencontrées dans la Wettéravie, dans les lignites de Bonn, dans les marnes à succin, dans le miocène inférieur de Coumi (Eubée), etc.

« La flore d'Andenne semble intermédiaire entre la flore de Bovey Tracey et les flores plus méridionales du canton de Vaud et de Manosque; elle renferme des espèces caractérisques de l'une et des autres. »

Des résultats particulièrement intéressants pour la géologie de la Belgique peuvent être déduits des observations précédentes.

L'allure des couches, ainsi que la présence de deux niveaux fossilifères à flore distincte, ne permettent pas d'attribuer aux dépôts d'Andenne une origine marine ou geysérienne.

La nature feuilletée de certaines couches indique une sédimentation lente dans des eaux tranquilles. Les gisements d'Andenne se rattachent aux formations lacustres ou fluviales. Nous avons vu que leur flore présente une certaine analogie avec celle de Bovey Tracey en Devonshire. Il en est de même de l'allure et de la composition minéralogique des couches. L'accord est général en Angleterre pour considérer le gisement de Bovey Tracey comme d'origine lacustre.

Il est possible que la sédimentation des sables et argiles plastiques se soit effectuée aux environs d'Andenne pendant plusieurs époques géologiques successives. Les sables et les argiles de la partie supérieure du gisement ont probablement une origine assez différente de celle des couches profondes.

La question de l'âge de ces dépôts est cependant en grande partie élucidée. La flore aquitanienne de Champseau se rencontre, nous l'avons vu, dans les couches les plus anciennes de cette exploitation.

Sur la prétendue réduction des nitrates par les plantules d'orge et de maïs; par A. Jorissen.

Dans une note communiquée à l'Académie, il y a quelque temps déjà (1), j'ai montré que le phénomène de réduction qui se manifeste quand on plonge des graines dans une solution de nitrate potassique est indépendant de l'activité propre de celles-ci.

Je concluais de mes expériences que la production de nitrite aux dépens du nitrate, observée par Schönbein, devait être attribuée à des organismes inférieurs qui se développent dans les liquides de culture, quand on fait usage de graines et de solutions non stérilisées.

Comme cette note avait été rédigée en vue de répondre, sans délai, à une autre note de M. Laurent (2) qui contestait les résultats de mes essais et interprétait ce phénomène en le considérant « comme un attribut de la cellule en général quand celle-ci vit dans un milieu privé d'oxygène », je n'avais pu compléter mes expériences et je m'étais borné à montrer que, contrairement à la théorie de M. Laurent, ni la levûre de bière, ni les moisissures ne réduisent les nitrates, et que l'on n'observe pas la production de nitrite quand on laisse des graines stérilisées en contact avec des solutions de salpêtre également stérilisées. Je rappelais en outre que l'interprétation de M. Laurent ne concordait

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. X, n° 11.
(2) *Id.* *id.* *id.* 3e série, t. X, n° 7.

guère avec l'opinion de Pfeffer, qui, dans son remarquable traité de physiologie végétale (1), a fait imprimer la phrase : « Auch bleiben *Salpetersäure* und Ammoniak, soweit sie nicht consumirt werden, unverändert in der Lösung oder dem Nahrboden, wenn Spaltpilze nicht hinzu kommen. »

Mon contradicteur ayant avancé que des plantules de Zea Mays et d'Hordeum stérilisées, puis introduites dans des solutions de nitrate au $^1/_{100}$, réduisent rapidement ces solutions, j'ai cru devoir continuer mes expériences en opérant également sur des plantules.

Comme on le verra, les résultats que j'ai obtenus diffèrent absolument de ceux que M. Laurent a publiés.

Ainsi que je l'ai fait remarquer précédemment, M. Laurent s'est abstenu d'indiquer la méthode qu'il a suivie pour déceler le nitrite dans les liquides qu'il examinait. Ce détail présentait cependant une certaine importance, car, surtout quand il s'agit de recherches de chimie végétale, les chimistes savent combien il faut se défier des indications de l'empois ioduré, généralement employé pour constater la présence de l'acide nitreux.

Je n'imiterai pas la réserve de M. Laurent à cet égard, et je tiens à déclarer tout d'abord que j'ai fait usage pour mes essais du précieux réactif de l'acide nitreux, que nous devons à P. Griess et que le commerce fournit sous le nom de chlorhydrate de métadiamidobenzol. Comme on le sait, une petite quantité de cette substance communique une coloration jaune, se fonçant de plus en plus, aux liquides renfermant les plus faibles traces de nitrites.

---

(1) *Pflanzen Physiologie*, I, p. 243.

M. Laurent déclarant avoir constaté une réduction *très nette* du nitrate en nitrite, après vingt heures, dans des solutions où il avait plongé des plantules de Zea et d'Hordeum, je suis autorisé à conclure que les liquides sur lesquels il opérait, bleuissaient immédiatement l'empois ioduré ou jaunissaient fortement après addition du réactif de Griess.

Or, ce sont là des résultats que je n'ai pas obtenus dans la longue série d'essais que j'ai pratiqués et dont je me contenterai de résumer les données.

Les graines (1) étaient d'abord plongées pendant une demi-heure dans une solution de chlorure mercurique au millième; elles étaient ensuite lavées à l'eau bouillie, puis je les plaçais dans l'eau distillée bouillie pendant vingt-quatre heures. Je les faisais alors germer dans des tubes à réaction stérilisés et quand les radicules avaient atteint un centimètre environ, je les immergeais dans une solution de nitrate potassique au centième, préalablement bouillie (2). Je recherchais l'acide nitreux dans le liquide au bout de vingt-quatre et de quarante-huit heures.

Sauf dans les cas très rares où des organismes inférieurs se développaient dans les liquides de culture, il ne m'a jamais été possible d'obtenir la coloration jaune du liquide par le réactif de Griess.

Pour rendre mes expériences plus concluantes, j'ai introduit dans un tube, non pas une, mais six plantules de

---

(1) J'ai opéré sur des plantules de maïs, d'orge et de pois.

(2) La germination s'étant produite à la température de 15°, j'ai maintenu les tubes à la même température pour ces essais de réduction.

Zea Mays, sans réussir davantage à constater la présence de l'acide nitreux dans la solution.

Enfin, pour me placer dans les conditions les plus favorables aux desiderata de la théorie de M. Laurent, j'ai fait séjourner les tubes au moyen desquels j'opérais dans une atmosphère d'anhydride carbonique; la recherche de nitrite s'est effectuée sans plus de succès.

Je crois inutile d'ajouter que je me suis assuré chaque fois que les liquides examinés renfermaient encore du nitrate potassique au moment de l'essai.

Je conclus de ces expériences que, contrairement à l'affirmation de M. Laurent, on ne peut constater une réduction très nette du nitrate en nitrite par les plantules, et je maintiens que le phénomène observé par Schönbein doit être attribué à l'existence d'organismes inférieurs dans les liquides de culture.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 avril 1887.

M. F. Tielemans, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Bormans, *vice-directeur ;* P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, *membres ;* Alph. Rivier et Aug. Snieders, *associés ;* G. Tiberghien, A. Henne, J. Van Beers et A. Van Weddingen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le directeur annonce que l'Académie des sciences morales et politiques de l'Institut de France, à Paris, a élu associé étranger M. J.-J. Thonissen, déjà correspondant. — Applaudissements.

— M. le Ministre de la Justice adresse pour la bibliothèque deux exemplaires du volume publié par la Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique, comprenant la deuxième partie des *Coutumes de la ville d'Audenarde.* — Remerciements.

— Le comité organisateur du congrès historique et archéologique, qui s'ouvrira à Bruges le 22 août prochain, envoie des bulletins d'adhésion. — Dépôt sur le bureau.

— La Société d'histoire et de géographie, qui existe depuis sept ans parmi les étudiants et anciens étudiants de l'Université de Liège, envoie l'exposé de ses travaux depuis 1883 et sollicite les publications académiques. — Renvoi à la commission administrative.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Numismatique de la province de Liège et de ses dépendances* (Bouillon, Looz), depuis leurs annexions, avec planches; par le baron J. de Chestret de Haneffe. — Commissaires : MM. Bormans, Chalon et Le Roy;

2° *Éburons ou Voconces*, avec planches; par Serrure. — Commissaires : MM. Piot, Wagener et Gantrelle.

— Hommages d'ouvrages :

1° *De la prétendue veille somnambulique* (fin), par J. Delbœuf;

2° a) *Del reato e della pena in genere;* b) *Introduzione allo studio del diritto penale : del giudizio penale;* c) *L'attività del vero. A proposito d'un libro del Sig. Littré*; d) *La questione religiosa e l'Italia*, par Tancredi Canonico, à Rome; ouvrages présentés par M. Thonissen;

3° a) *Sceaux de Merbes-le-Château, de Gosselies et de Leuze, notice historique;* b) *Discours*, comme président lors du 30e anniversaire du Cercle archéologique de Mons, le 10 octobre 1886, par Léopold Devillers;

4° *L'avouerie de Mons, étude historique*, par Ernest Matthieu; présenté par M. Piot. — Remerciements.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à la formation de la liste de dix noms pour le choix, par le Gouvernement, du jury qui sera chargé de juger le premier concours pour le prix Anton Bergmann.

CONCOURS DE LA CLASSE POUR 1887.

Il est donné lecture des rapports :

1° de MM. Piot, Le Roy et Bormans, sur le mémoire de concours portant pour épigraphe : « Plus oultre », en réponse à la première question du concours de 1887, *sur l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle;*

2° de MM. Potvin, Stecher et Frédérix, sur le mémoire portant pour épigraphe : « Pourquoi n'aurions-nous pas une lyre? (Ed. Wacken) », en réponse à la troisième question demandant de faire *l'histoire de la littérature française en Belgique, de 1800 à 1830;*

3° de MM. Stecher, Willems et Piot, sur le mémoire portant pour épigraphe : « *Vero pro gratiis* », en réponse à la quatrième question sur *Jean Van Boendale;*

4° de MM. De Decker, de Laveleye et Rolin-Jaequemyns, sur les travaux reçus pour le deuxième concours du prix fondé par Adelson Castiau, en faveur de l'*amélioration des conditions morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des classes pauvres;*

5° du jury chargé de juger les travaux qui ont pris part à la première période (1885-1886) du quatrième concours : *Enseignement primaire*, des prix fondés par Joseph De Keyn.

La Classe se prononcera dans sa prochaine séance sur les conclusions de ces rapports.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur la brèche;
par Ch. Potvin, membre de l'Académie.

. . . Nec turpem senectutem
Degere, nec cithara carentem.
HORACE.

Printemps, frère de la jeunesse,
Mais ami du vieillard aussi,
Viens, n'attends pas que mai renaisse,
Fuis l'hiver, chasse le souci !
Toi qui sais combien je t'adore,
Un peu plus tôt tâche d'éclore,
Et, si c'est la dernière fois,
Une dernière fois encore
Baigne-moi dans ta fraîche aurore,
Berce-moi de ta douce voix.

I.

L'amitié te ressemble : une aube aux hautes sphères !
Comme à penser à deux on trouve de bonheur !
Le nom d'amis ne peut suffire, on se dit frères ;
On a le même esprit, on veut n'avoir qu'un cœur.

Et l'amour, ô lever sublime d'espérance !
Son seul rêve nous charme et va nous embraser.
Tout le cœur s'y dilate en son exubérance ;
Toute la vie y tient au souffle d'un baiser !

Et, lorsque l'enfant naît, quel astre sonne l'heure,
Au foyer maternel, du bonheur printanier !
Mais, chers anges, — souvent d'avance l'on en pleure —
Combien de vous devront vivre dans un grenier !

Hélas! parmi nos fleurs que de saveurs amères !
Chacun suit son instinct, ce cavalier brutal,
Vers des biens plus réels, ou vers d'autres chimères,
Et l'idéal ami descend du piédestal!

O don d'aimer! O sens pieux de la nature!
Tous y sont appelés, mais qu'il est peu d'élus!
La cigale a livré sa vie à l'aventure
D'une chanson, et puis, l'été ne revient plus.

Peut-être l'on tenait dans la sainte tendresse
La voile des beaux jours, l'ancre des mauvais temps!
On préfère l'ardeur des grands flots inconstants
Et l'on jette au vent sa jeunesse!

* * *

Ah! qui sait ce que nos conflits,
Comme des chiens à la curée,
Foulent de verdure au taillis,
De croyance en l'âme ulcérée;

Quel trouble jette à l'ingénu,
Quelle précocité lui donne
Ce mystère : un père inconnu,
Une mère qui l'abandonne;

Ce que l'enfant dans l'atelier,
Comme en une cave la plante,
Sous l'étouffement journalier
Subit de dépression lente;

Comment un mot balbutié,
D'un doigt distrait flèche échappée,
Met en pièces une amitié
Comme à la cible une poupée;

Et ce que creuse brusquement
L'amour, tyran s'il n'est esclave,
De phtisie en un sein charmant,
De scepticisme en un front grave?

Ah! si l'homme pouvait prévoir,
Ce dont l'infâme seul se vante,
Quel mal on fait sans le savoir,
Il reculerait d'épouvante!

Le trait porte coup cependant,
Et plus le cœur qu'il assassine
S'ouvrait naïf, large, abondant,
Plus le venin y prend racine.

La brouille, jeu qu'on crut léger,
Dramatise tout autour d'elle :
On se sent comme un étranger
Dans la maison la plus fidèle;

La foi ne luit pas à demi,
Elle s'allume ou s'éteint toute :
Quand on peut douter d'un ami,
On prend l'amitié vite en doute;

L'ombre où sans se plaindre l'on meurt
S'emplit de visions funèbres;
Tout semble deuil à la douleur,
Tout est spectre dans les ténèbres.

Quand les rangs tombent décimés,
Qu'avec peine on reprend sa route!
Heureux ceux qui sortent calmés
Des illusions en déroute !

Souvent, la victime, en un jour,
Brisant la coupe après l'ivresse,
Perd avec un amant l'amour
Ou pour un ami, la tendresse.

Donc, un homme, imprudent vainqueur,
Une femme, aimante peut-être,
Pour peu qu'on lui livre son cœur,
Devient à ce point notre maître

Que le froncement d'un sourcil,
L'éclair fugitif d'une insulte
Puisse en nous déflorer ainsi
Tout bonheur franc, tout noble culte,

Et qu'on se sente s'avieillir
De hâtive décrépitude...
Toi, tu peux t'en enorgueillir,
O vaine et folle ingratitude !

Mais vous que hante le regret,
Femme jalouse, ami sincère,
Hâtez-vous : plus rien ne pourrait
Demain cautériser l'ulcère!

Vos trésors sont là : hâtez-vous!
Mère, époux, la vie est d'une heure;
N'allez pas, pour des orgueils fous,
En risquer la part la meilleure.

Une déchirure souvent
Peut séparer, sans espérance,
Deux mondes par le flot mouvant,
Deux âmes par une souffrance :

Hâtez-vous, si vous ne voulez
Ne laisser sur votre passage
Que des gouffres jamais comblés,
Que des cœurs flétris avant l'âge!

Hâtez-vous! Ces poisons secrets
Laissent au sang trop d'amertumes,
Et cet oiseau ne sort des rets
Qu'en perdant ses plus belles plumes.

Seuls, le méchant, sûr de son fait,
L'orgueilleux, qui jamais ne pèche,
Peuvent triompher : en effet,
Un cœur d'homme en garde une brèche!

II.

Reviens, ami cher au vieillard,
Revieus, frère de ma jeunesse,
N'attendons pas que mai renaisse;
Demain peut-être il serait tard!
Toi qui sais combien je t'adore,
Un peu plus tôt tâche d'éclore,
Et, si c'est la dernière fois,
Une dernière fois encore
Baigne-moi dans ta fraîche aurore,
Berce-moi de ta douce voix.

Quand rayonneras-tu sur le trouble où nous sommes,
Saint espoir obstiné des générations?
O divin renouveau, fraternité des hommes!
O sublime soleil, la paix des nations!

Les fronts doux, les cœurs grands, les émus, les austères,
Les penseurs osant croire en l'avenir lointain,
Les petits qu'ont bronzés des maux héréditaires
Rêvent depuis mille ans ton céleste matin.

O douleur! c'est de sang que l'on s'engraisse encore!
Du sang civilisé pourtant nous brûle au cœur.
Mais la meute, grondant sur l'os qu'elle dévore,
S'en dispute les chairs avec moins de fureur.

Bien fou qui, pour grandir, d'hécatombes s'entoure
Et compte sur la gloire et croit aux lendemains!
C'est le typhus qui pousse en ces charniers humains,
C'est la haine qui croît où la bombe laboure.

Non, malheur aux vaincus et malheur aux vainqueurs!
Et combien faudra-t-il de martyrs et d'apôtres
Pour que tout peuple puisse, à l'abri des horreurs,
Se gouverner soi-même en respectant les autres?

Et toi, mère attardée encor sur ces écueils,
Europe qui te perds en restant divisée,
Puisses-tu te convaincre ailleurs qu'en d'affreux deuils
Que ton œuvre eût coûté bien moins à la pensée.

La pensée eût été le germe dans le gland,
La pensée eût été la sève sous l'écorce,
La pensée eût couvé le bien certain et lent,
La pensée eût mûri ce que gâche la force,

Et l'on ne ferait plus nos affaires pour nous,
Malgré nous, contre nous, impuissants que nous sommes,
Et nous ne serions plus l'un pour l'autre des loups,
Et nous aurions le droit de nous dire des hommes!

∴

Des hommes! Non! Pour prendre avec honneur ce nom
Parmi les nations d'élite,
Il faut le fulminate, il faut la nihilite
Centuplant les droits du canon!

C'est donc un trône sûr qu'un monceau de cadavres
Par la mitrailleuse fauchés!
C'est donc un vrai trésor pour les champs, pour les havres,
Que des gerbes de morts couchés!
C'est donc ainsi qu'on prouve à Dieu sa bonne cause,
Qu'on entre en roi dans le conseil,
Qu'au baptême du sang on se métamorphose
Et qu'on prend sa place au soleil!
Hélas! ces millions d'hommes, sombres reliques,
Jeunesse hier, fumier demain,
C'était la belle part des fortunes publiques,
La riche fleur du genre humain;
Ils servaient au travail commun de nos patries
Comme les bras du balancier;
Ils auraient fécondé le fruit des industries,
Produit le labeur nourricier;
Que d'énigmes du peuple ils auraient pu résoudre,
Dénouer d'affaires d'État!
L'un, du grisou peut-être eût désarmé la foudre,
L'autre, conduit l'aérostat.
Ce vaincu fusillé, ce peuple à l'agonie,
Peut-être avaient de grands secrets;
Qui sait, parmi ces morts, combien git de génie,
Aurore éteinte du progrès!

* * *

Non! non! je laisse à vos fanfares
Leurs cris stridents,
Et je maudis ces jeux barbares
Ou décadents!
Non! l'honneur qu'offre la bataille
A ses héros
Ne doit plus rehausser la taille
De nos bourreaux
Non! C'est honte que l'on consacre
Nos plus saints droits

Par le plus ou moins de massacre
Que font les rois ;
Que toujours, quand la paix, du sage
Est le fanal,
L'Europe ait un champ de carnage
Pour tribunal ;
Et nos fils ne voudront point croire
Que nous jouions
Au pile ou croix de la victoire,
Les nations ;
Qu'un siècle d'art et de science,
Ces deux splendeurs,
Ait conservé la compétence
Des bombardeurs,
Et, comme aux fauves épopées,
Ait persisté
A parquer au fil des épées
L'humanité !

III.

Il neige, le gaz tue au fond de la houillère,
La terre tremble et change en tombes le coteau :
Ah ! doux printemps rends-nous ta grâce hospitalière !
Ne jugeons pas la vie à ses coups de couteau !

Duels entre nations, querelles de familles,
Microbes du soupçon rongeant une amitié,
Si l'on pesait le monde à toutes ses guenilles,
On prendrait le monde en pitié!

Croyons ! Ne voyons rien à de courtes besicles ;
Dans ce sombre décor le drame est solennel !
L'homme après quelques jours, le globe après des cycles,
S'éteignent, mais la vie est un astre éternel.

Rien aux cieux, rien aux cœurs en vain ne se consomme ;
Comme la mer, aux flots sans cesse évaporés,
Le genre humain survit à l'homme,
L'amour aux amants séparés.

Il faut aimer, il faut se confier et croire ;
Etre bon, tout est là ; c'est la fleur, c'est le fruit.
En meurt-on, c'est encore, oui, c'est une victoire
Du bien sur l'égoïsme et du jour sur la nuit.

Si la force l'emporte et la liberté pleure,
Montons sur tous nos toits, gares, bourses, hôtels,
Et de là dominons des triomphes d'une heure,
Par les principes immortels !

Portons une voix d'homme à ces horribles barres :
L'homme confie aux lois ses intérêts lésés.
Crions plus haut, devant ces restes de barbares :
« Nous sommes les lettrés et les civilisés.

Nous vivons dans l'art : l'art, conseiller pacifique,
Porte aux maisons, avec le goût, les doux respects.
Les lettres sont pour nous l'auréole civique :
Les lettres sont sœurs de la paix. »

Défendons, comme autant d'éternelles bastilles,
Contre les préjugés, contre les attentats,
L'intime sainteté du bonheur des familles,
La féconde grandeur de la paix des États.

Opposons aux combats l'idée et la justice :
Elles ont l'infini, s'ils ont encore un jour.
A nous les plus purs chants dont l'âme retentisse :
Le vrai fondant le bien, le beau vengeant l'amour !

Et, tant que l'on verra des hommes-belluaires
Creuser la haine aux flancs du monde ensanglanté,
Comblons, comblons sans cesse, en artistes, en frères,
Les brèches de l'humanité.

*
* *

Cher printemps, hâte-toi d'éclore :
La terre aspire aux frais émois,
Les fleurs poussent, mon cœur t'implore,
Et, si c'est la dernière fois,
Une dernière fois encore
Laisse-moi prendre un bain d'aurore,
Puis, mourir, bercé par ta voix,
Regrettant tout ce que j'adore,
Fidèle à tout ce que je crois.

La Classe se constitue en comité secret pour la discussion des titres des candidats présentés aux places vacantes et l'inscription de nouvelles candidatures.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 avril 1887.

M. Fraikin, *directeur.*

M. Liagre, *secrétaire perpétuel.*

Sont présents : MM. Alex. Robert, *vice-directeur*; L. Alvin, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Peter Benoit, Joseph Jaquet, J. Demannez, Charles Verlat, Gustave Biot, H. Hymans, le chevalier Edm. Marchal, *membres;* Joseph Stallaert et Max. Rooses, *correspondants.*

M. Bourgault-Ducoudray, professeur au Conservatoire de musique de Paris, récemment élu associé de l'Académie, assiste à la séance.

M. le directeur souhaite la bienvenue à M. Bourgault-Ducoudray, qui exprime à l'assemblée ses sentiments de gratitude et de cordiale confraternité.

CORRESPONDANCE.

M. Ernest Slingeneyer écrit qu'il a été très sensible aux remerciements que la Classe des beaux-arts a bien voulu lui voter, dans sa séance du 5 mars dernier, au sujet de la manière dont il défend, à la Chambre des Représentants, les intérêts des artistes et ceux de l'Académie.

« Une telle marque d'approbation, ajoute-t-il, est d'une valeur considérable et constitue un puissant encouragement à persévérer dans la même voie. »

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics fait savoir qu'il a communiqué à l'administration communale de Bruxelles le rapport par lequel la Classe des beaux-arts a appelé l'attention du Gouvernement sur la convenance de tenir compte des nécessités d'isolement et d'agrandissement des Musées, dans l'étude et le choix des projets qui sont actuellement soumis à la ville pour la transfortion du quartier de la Montagne de la Cour.

Je lui ai fait connaître, ajoute M. le Ministre, que je partage les idées de la Classe au sujet de cette question et l'ai invitée a y avoir égard dans l'intérêt même des embellissements bien entendus de la ville de Bruxelles.

— Le même Ministre communique une requête de M. Eug. Dieltiens, lauréat du grand concours d'architecture de 1884, demandant, pour des motifs spécifiés, que, au lieu de la bourse de voyage dont l'octroi l'entraînerait à de longues absences du pays, il ne soit astreint qu'à des excursions partielles d'après des conditions à imposer. — Renvoi à la section d'architecture.

— M. Hymans fait hommage d'un exemplaire d'un extrait de la *Gazette des beaux-arts*, de Paris : *L'exposition de tableaux anciens organisée à Bruxelles, au profit de la Caisse centrale des artistes belges* (1886). — Remerciements.

RAPPORTS.

La Classe des beaux-arts avait renvoyé à sa section de musique :

1° Une lettre de M. Louis Hoetsch de Weil (Baden), relative à la perfectibilité mécanique dans l'art du chant et l'art instrumental ;

2° Une lettre de M. Charles Meerens, préconisant de nouveau l'emploi du diapason, à 864 vibrations.

Sur la proposition de la section de musique, la Classe décide le dépôt aux archives de ces deux communications.

La section se réfère, quant à la lettre de M. Meerens, au rapport qu'elle a émis en séance du 6 janvier dernier, sur une considération analogue.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Delbœuf (*J.*). — De la prétendue veille somnambulique (fin). Paris, 1887; extr. in-8°.

Hymans (*Henri*). — L'exposition de tableaux anciens organisée à Bruxelles au profit de la caisse centrale des artistes belges (sept.-oct. 1886). Paris; extr. gr. in-8° (24 p., illustré).

*Lebouc*q (*H.*). — La nageoire pectorale des cétacés au point de vue phylogénique. Iéna, 1887: extr. in-8° (7 p.).

Matthieu (*Ernest*). — L'avouerie de Mons, étude historique. Anvers, 1886; extr. in-8° (57 p.).

Devillers (*Léopold*). — Sceaux de Merbes-le-Château, de Gosselies et de Leuze. Mons, 1887; extr. in-8° (16 p.).

Devillers (*Léopold*). — Discours d'ouverture au XXX^e^ anniversaire de la fondation du Cercle archéologique de Mons, le 10 octobre 1886. Mons, 1887 ; in-8° (11 p.).

Dubois (*Alph.*). — Description de deux nouvelles espèces d'oiseaux. Bruxelles, 1887 ; extr. in-8° (4 p. 2 pl.).

La cellule (J.-B. Carnoy, etc.), recueil de cytologie et d'histologie générale, tome II, 1^er^ et 2^e^ fasc. In-4°.

Ministère de l'Agriculture, etc. — Diagrammes des variations de niveau de la mer, à Ostende, pendant l'année 1886. Bruxelles, 1887 ; in-folio, oblong.

Commission des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. — Coutumes des pays et comté de Flandre : coutumes de la ville d'Audenarde, 2^e^ partie. Bruxelles, 1886, vol. in-4°.

Willems-Fonds, Gent. — Uitgave n^r^ 112 : De vlaamsche schilderkunst, 2^de^ aflever. (A.-J. Wauters.) Gand, 1887 ; in-8°.

Société géologique de Belgique. — Procès-verbal de l'assemblée générale du 21 novembre 1886. Liège, 1887 ; in-8° (78 p.).

Cercle archéologique de Mons. — Annales, tome XX. Mons, 1887 ; vol. in-8°.

Société paléontologique et archéologique, Charleroi. — Documents et rapports, t. XIV. Mons, 1886 ; vol. in-8°.

Club Alpin belge. — Bulletin, n° 9. Bruxelles, 1887 ; in-8°.

Amérique.

Academy of sciences, San-Louis. — Transactions, vol. IV, n° 4, 1878-86. In-8°.

Sociedad mexicana de historia natural. — La Naturaleza, t. VII, 16-18. Mexico, 1886 ; in-4°.

France.

Héron-Royer. — A propos de la question des grenouilles rousses, soulevée en Italie par de Betta, etc. Meulan, 1886 ; extr. in-8° (12 p., 1 pl.).

— Sur la reproduction de l'albinisme par voie héréditaire,

chez l'Alyte accoucheur, et sur l'accouplement de ce batracien. Meulan, 1886; extr. in-8° (11 p.).

Lignier (*Octave*). — Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Paris, 1887; vol. in-8° (455 p., pl).

Pays-Bas et Luxembourg.

Ferron (*Eugène*). — Mémoire exposant un essai de méthode nouvelle et directe pour établir les équations différentielles du mouvement vibratoire de la lumière dans les cristaux biréfringents. Luxembourg, 1885; extr. in-8° (60 p., fig.).

— Mémoire critique sur plusieurs exposés modernes de la théorie du mouvement relatif Luxembourg, 1886; extr. in-8° (44 p., fig.).

Akademie van wetenschappen te Amsterdam. — Verslagen en mededeelingen, afdeeling letterkunde, 3de reeks, III. Jaarboek, 1885. — Judas Machabaeus et Nupta ad amicam, Carmina. — Afdeeling natuurkunde : Verslagen, 3de reeks, II; Verhandelingen, XXV.

Russie.

Physikalisches Observatorium, Tiflis. — Meteorologische Beobachtungen, 1885. In-8°.

Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa. — Bulletin, tome VII de la section mathématique. Odessa, 1886; in-8° (en russe).

Physikal.-Central-Observatorium. — Annalen, 1885, I und II. St-Petersbourg, 1886; vol. in-4°.

Musée ethnographique de Daschkoff. — Recueil de matériaux, fasc. 1 et 2. Moscou, 1885-87; 2 cah. in-8° (en langue russe).

Liste des ouvrages déposés dans la Bibliothèque de l'Académie par la Commission royale d'histoire.

Lameere (*J.*). — Le procureur général Würth. — De l'importation du jury sur le continent. Bruxelles, 1885-86; 2 br. in-8°.

Génard (*P.*). — Compte rendu des travaux du Congrès de la fédération archéologique et historique de Belgique, tenu à Anvers en 1885. Anvers, 1886: in-8°.

Ministère de la Guerre. — Catalogue de la Biblothèque, 1re partie. 1er supplément. In-8°.

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, 2e série, t. IV, 1re et 2e livr. Louvain, in-8°.

Cercle archéologique du pays de Waes. — Annales, t. X, 3 et 4. In-8°.

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Annuaire statistique de la Belgique, 1885, t. XVI. In-8°.

Société archéologique de Namur. — Annales, t. XVI, 4; XVII, 1. — Bibliographie namuroise, 1re partie, 3e livr. — Rapport sur la situation de la Société pendant l'année 1885. Namur; in-8°.

Institut archéologique du Luxembourg. — Annales, t. XVIII, 32e fascicule. Arlon; gr. in-8°.

Société historique et littéraire de Tournai. — Mémoires, t. XIX. In-8°.

Cercle archéologique de Mons. — Annales, t. XIX. In-8°.

Mone (*F.-J.*). — Quellensammlung der badischen Landesgeschichte, Bd. IV, 1. Carlsruhe. 1867; in-4°.

Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins, Band XXI; XXII; XXXIX, Heft 2-4; neue Folge, Band I, 1-3.

Historischer Verein fur Niedersachsen — Zeitschrift Jahrgang 1886. Hanovre; in-8°.

Museumsverein für das Fürstenthum Lüneburg. — Jahresbericht VII-IX, 1884-86. In-8°.

Historisch-litterarischer Zweigverein des Vogesen-Clubs. — Jahrbuch für Geschichte, Sprache und Litteratur Elsass-Lothringens. Jahrgang, 1 und 2. Strassbourg, 1885-86; in-8°.

Smithsonian Institution. — Report, 1883 and 1884. Washington; 3 vol. in-8°.

Société des antiquaires de la Morinie, S^t-Omer. — Bulletin historique, n^os 135, 137-140.

Société d'agriculture, sciences et arts de Valenciennes. — Revue agricole, etc., 1885, octobre à décembre; 1886, janvier-novembre. Valenciennes; in-8°.

Société d'agriculture, sciences et arts, Douai. — Souvenirs de la Flandre wallonne, tomes I-III. Douai, 1861-63; 3 vol. in-8°.

Ministère de l'Instruction publique, Paris. — Répertoire des travaux historiques, tome III, 4. — Bibliothèque des écoles françaises d'Athènes et de Rome : fascicules, 43 à 48.

— Documents inédits sur l'histoire de France : Procédures politiques du règne de Louis XII. Négociations diplomatiques de la France avec la Toscane, tome VI. Mélanges historiques, t. V. Inventaire des sceaux de la collection Clairambault à la Bibliothèque nationale, t. II. Le comité des travaux historiques et scientifiques, tomes I-III. Les sarcophages chrétiens de la Gaule.

Biblioteca della R. Società romana di storia patria. — Il regesto, vol. I-III. Rome, 1883-85; 3 vol. in-4°.

— Archivio, vol. I-IX. Rome, 1877-86; 9 vol. in-8°.

— Miscellanea, vol. I-III, 1882-86. 3 vol. in-8°.

Ferrero (*Erm.*). — Luigi Prospero Gachard. Turin, 1886; in-4°.

Adriani (*J.-B.*). — Della vita e dei tempi di G. Ferrero-Ponziglione. Turin, 1856; vol. in-4°.

Institut de Luxembourg. — Publications de la section historique, t. XXXVII. Luxembourg, 1886; vol. in-8°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 2 avril 1887.*

CORRESPONDANCE. — Billet cacheté dépose par L.-F. De Pauw. — Travaux manuscrits soumis à l'examen. — Hommages d'ouvrages. 390

BIBLIOGRAPHIE. — *Bulletin mensuel de l'Observatoire royal de Bruxelles;* note par M. Folie 391

RAPPORTS. — Avis exprimés sur des travaux de MM. Jorissen, Jamet, Max. Lohest et Brachet (voir ci-après aux Communications et Lectures). 392

Rapports de MM. Maus et Montigny sur une note de M. Edm. Sacré relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques. . 393, 395

Rapport de M. C.-J. Houzeau sur une note de M. Jenkins, concernant la prévision du temps. 396

Rapports de MM. Folie et Houzeau sur une démonstration pratique, par M. Niesten, de l'existence de la nutation diurne 398, 405

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Découverte faite par M. le capitaine commandant d'artillerie Zboïnski, d'instruments de l'âge de la pierre dans l'État du Congo;* par Ed. Dupont. 407

Sur un cas de décomposition chimique produite par la pression; par J.-H. van 't Hoff et W. Spring 409

Remarques sur une équation trinôme ; par E. Catalan 414

Sur la circulation céphalique croisée ou échange de sang carotidien entre deux animaux. Communication préliminaire ; par L. Fredericq. . 417

Théorèmes sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution; par M. Jamet 421

Sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution (à l'occasion d'une note de M. Jamet); par E. Catalan. 425

Note relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques (planche) ; par Edm. Sacré 432

On Forecasting the Weather (planche); by B.-G. Jenkins 435

De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne; par Maximin Lohest 439

Sur la prétendue réduction des nitrates par les plantules d'orge et de maïs; par A. Jorissen. 445

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 4 avril 1887.*

CORRESPONDANCE. — M. Thonissen élu associé étranger de l'Académie des sciences morales et politiques de l'Institut de France. — Congrès archéologique et historique à Bruges. — Demande d'échange par la Société d'histoire et de géographie (etudiants de l'Université de Liège). — Hommages d'ouvrages. — Travaux manuscrits soumis à l'examen. . . . 450

PRIX ANTON BERGMANN. Candidatures pour le choix du jury 451

CONCOURS ANNUEL. Lecture des rapports sur les mémoires présentés . . . *ibid.*

PRIX CASTIAU. Lecture des rapports sur les travaux présentés . . . . . *ibid.*

PRIX DE KEYN. Lecture du rapport du jury 452

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur la brèche ;* poesie par Ch. Potvin. . *ibid.*

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 7 avril 1887.*

CORRESPONDANCE. — Remerciements de M. Slingeneyer. — Lettre ministérielle relative à l'isolement et à l'agrandissement des Musées lors de la transformation du quartier de la Montagne de la Cour. — Requête de M. Eug. Dieltiens, prix de Rome, pour l'architecture, en 1884. — Hommage d'ouvrage 462

RAPPORTS. — Avis exprimé par la section de musique sur des lettres de MM. Hoetsch et Meerens. 464

OUVRAGES PRÉSENTÉS. . . . . *ibid.*

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13

N° 5.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 5.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 10 mai 1887.

M. De Tilly, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, J. C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés ;* Léon Fredericq, P. Mansion, A. Renard, P. De Heen et C. Le Paige, *correspondants.*

CORRESPONDANCE

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une ampliation de l'arrêté royal du 15 février dernier, qui ouvre un quatrième concours pour la collation du legs de *10,000 francs* institué à perpétuité par le docteur Guinard.

D'après l'article 3 de cet arrêté, le jugement sera attribué à un jury de cinq membres, nommés par le Roi, sur une liste double de candidats proposés par les Classes des sciences et des lettres.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque : 1° le rapport imprimé du jury qui a été chargé d'apprécier le concours international de 1881 pour le prix de *25,000 francs* institué par le Roi en faveur de la question sur les ports de mer; 2° deux exemplaires des *procès-verbaux du Conseil supérieur d'agriculture, session de 1887*. — Remerciements.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de l'Académie des billets cachetés adressés : 1° par M. F. Terby; 2° par M. J. Deruyts, *sur la théorie des formes algébriques;* 3° par M. Ch. Lagrange (2 billets).

— Hommages d'ouvrages :

1° a) *Discours prononcé aux funérailles de M. F.-L. Cornet;* b) *Sur l'orthographe du nom* DREISSENSIA ; c) *Un nouveau dosage du fer des eaux minérales de Spa,* par G. Dewalque ;

2° *Cas curieux d'hypnotisation volontaire*, par J. Delbœuf;

3° *Sur les nombres de Segner*, par E. Catalan;

4° a) *Sulle superficie algebriche le cui sezione piane sono unicursali*; b) *Sulla riduzione dei sistemi lineari di curve ellittiche, etc.*, par G.-B. Guccia. Présentés par M. Catalan;

5° *Pétition adressée à la Chambre des députés au sujet du grisou, etc.*, par Em. Delaurier;

6° a) *Un reptile nouveau des sables d'Aix-la-Chapelle*; b) *Une épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle*, par l'abbé G. Smets. — Présentés par M. P.-J. Van Beneden qui lit à ce sujet la note suivante :

« J'ai l'honneur de présenter à la Classe deux notices de M. l'abbé Smets sur des ossements fossibles, découverts par lui dans les sables d'Aix-la-Chapelle.

La première a pour titre : *Un reptile nouveau des sables d'Aix-la-Chapelle.* — Dans une sablière de Moresnet belge, l'auteur a découvert des restes d'une tortue, des empreintes de pieds d'oiseaux et des ossements de reptiles. Après avoir comparé ces derniers avec les restes des nombreux Dinosauriens mis au jour dans les terrains crétacés du nouveau monde, il les rapporte à un *Hadrosaurien*, et fait observer que ce serait le premier représentant de cette famille découvert dans l'ancien monde.

La seconde notice a pour titre : *Une épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle.* — L'auteur établit l'affinité de cette pièce avec les épines dermiques des *Stegasauriens*, et il se demande si elle appartient au même reptile que celui qui est décrit dans sa première notice.

Il penche avec raison pour l'affirmative; le reptile de Moresnet serait donc, comme Diclonius, un *Hadrosaurien cuirassé*.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen :

1° *Nouvelles recherches sur le spectre du carbone*, par Ch. Fievez. — Commissaire : M. Stas ;

2° *Développements sur la théorie des formes binaires*, par Jacques Deruyts. — Commissaires : MM. Le Paige et Mansion ;

3° *Étude sur le satellite énigmatique de Vénus*, par Paul Stroobant. — Commissaires : MM. Houzeau et Folie ;

4° *Note sur des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes en fer*, par W. Prinz. — Commissaires : MM. de la Vallée Poussin et Renard ;

5° *L'analyse de la betterave à sucre par la méthode dite « alcoolique »*, par A. Petermann. — Commissaires : MM. Stas et Spring.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de son délégué auprès de la commission administrative pendant l'année 1887-1888 : M. Stas, trésorier de l'Académie, est réélu par acclamation.

M. Crépin est nommé membre de la commission de la biographie nationale en remplacement de M. Éd. Morren.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des rapports suivants :

1° De MM. Van Bambeke et Plateau sur le rapport adressé à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, par M. le professeur J.-B. Carnoy, de l'Université de Louvain, *sur les résultats de sa mission scientifique au laboratoire du docteur Dohrn, à Naples.* — Renvoi de ces pièces au même haut fonctionnaire ;

2° De MM. Dewalque et Briart sur une requête adressée à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, par M. C. Malaise, à l'effet d'obtenir un subside qui lui permette d'aller visiter, dans un but scientifique, différents musées des Iles britanniques. — Même renvoi ;

3° De la commission des paratonnerres, ayant pour objet de répondre à une demande de M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, relativement au meilleur mode de paratonnerres à préconiser pour les édifices publics. — Même renvoi ;

4° De MM. De Tilly et Houzeau sur les deuxième et troisième parties du mémoire de M. Folie : *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde.* — Impression dans les *Mémoires* in-4°, remerciements et félicitations à M. Folie, pour le zèle, la persévérance et le talent avec lesquels il poursuit des travaux destinés, en cas de réussite complète, à faire honneur à l'auteur, à l'Académie et au pays.

Remarques sur certaines intégrales définies ; par E. Catalan.

Rapport de M. Mansion.

« On trouve, dans le *Traité de calcul intégral* de BERTRAND (nos 275-281, pp. 221-227), une étude sur la formule suivante, dite *formule de Frullani* (*) :

$$\int_0^{\infty} \frac{\varphi(ax) - \varphi(bx)}{x}\, dx = \varphi(0) \log \frac{b}{a}. \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Le premier membre est la différence de deux intégrales supposées infinies, sans quoi, évidemment, l'intégrale serait nulle.

En 1846, dans le tome XIII (1re série) des *Bulletins* de l'Académie, SCHAAR a donné, d'une manière générale, la théorie des intégrales analogues à la précédente, différences de deux intégrales infinies ayant mêmes limites, et où la fonction sous le signe est la même aussi, à une substitution près. Il a ramené la détermination de ces intégrales à la recherche de la limite d'autres intégrales dont les limites variables tendent simultanément vers des constantes fixes.

Plus récemment, un géomètre anglais, M. E.-B. ELLIOTT,

(*) Nous n'avons pu prendre connaissance des écrits de Frullani sur le calcul intégral. D'après le *Catalogue* de la Société royale de Londres, ils ont été publiés, un peu avant 1830, dans les *Mémoires de la Société italienne des XL*. En appliquant la méthode de Schaar (qui est aussi, au fond, celle de Bertrand), on trouve, dans le second membre de la formule, au lieu de $\varphi(0)$, $\varphi(0) - \varphi(\infty)$, si $\varphi(\infty)$ est différent de zéro. Voir l'exposé de la méthode de Schaar, sur un exemple particulier, dans *Mathesis*, t. I, pp. 67-70.

s'est aussi occupé, à diverses reprises, d'*intégrales frullaniennes*, comme il les appelle; ses recherches portent non seulement sur les intégrales simples, mais aussi sur les intégrales multiples de cette espèce. Voir *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1877, t. VIII, pp. 35-47, 146-158; 1884, t. XV, pp. 12-20; *Messenger of Mathematics*, 1880-1881 (2e série), t. X, pp. 118-119.

Le procédé principal de démonstration de M. Elliott est moins sûr que celui de Schaar; il consiste à intervertir l'ordre des intégrations, dans certaines intégrales doubles ou multiples. On trouve ainsi, par exemple, si $\varphi(\infty) = 0$,

$$\int_0^\infty \frac{\varphi(ax) - \varphi(bx)}{x} dx = \int_0^\infty dx \int_b^a \varphi'(yx) dy$$

$$= \int_b^a dy \int_0^\infty \varphi'(yx) dx = -\int_b^a \frac{dy}{y} \varphi(0) = \varphi(0) \log \frac{b}{a},$$

c'est-à-dire la formule (1).

La Note de M. Catalan intitulée : *Remarques sur quelques intégrales définies*, a trait aussi à des intégrales frullaniennes, mais la méthode qu'il emploie pour les déterminer est différente de celle de Schaar et de celle de M. Elliott. Soit

$$B = \int_0^1 x^\alpha \varphi(x) l(x) dx$$

un intégrale supposée finie. On aura, en remplaçant x, par x^β, puis soustrayant la nouvelle intégrale de B,

$$\int_0^1 \left[x^\alpha \varphi(x) - \beta^2 x^{\alpha\beta+\beta-1} \varphi(x^\beta)\right] l(x) dx = 0.$$

Le premier membre de cette égalité est, *en général*, la dérivée, par rapport à α, de

$$C = \int_0^1 \left[x^\alpha \varphi(x) - \beta x^{\alpha\beta+\beta-1} \varphi(x^\beta)\right] dx \ldots \quad (1)$$

Si l'intégrale

$$A = \int_0^1 x^\alpha \varphi(x) dx$$

est finie, on a aussi, en remplaçant x, par x^β,

$$A = \int_0^1 \beta x^{\alpha\beta+\beta-1} \varphi(x^\beta) dx$$

et $C = A - A$ est nulle. Mais si A est infini, il peut arriver que C soit une intégrale finie, et, puisque sa dérivée par rapport à α est nulle, on peut, *le plus souvent*, faire $\alpha = 0$, dans la relation (1). On a donc

$$C = \int_0^1 \left[\varphi(x) - \beta x^{\beta-1} \varphi(x^\beta)\right] dx. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

L'intégrale C est d'ailleurs une fonction de β; donc, par dérivation, on peut déduire de la relation (1) une intégrale égale à $\frac{dC}{d\beta}$.

M. Catalan applique les formules (1) (2), avec son habileté ordinaire, à diverses fonctions spéciales. En faisant successivement

$$\varphi(x) = \frac{1}{1-x}, \quad \frac{1}{1-x^m}, \quad l(x)$$

il trouve, en particulier, les intégrales suivantes :

$$\int_0^1 \left[\frac{x^\alpha}{1-x} - \beta \frac{x^{\alpha\beta+\beta-1}}{1-x^\beta}\right] dx = l(\beta),$$

$$\int_0^1 \left[\frac{x^\alpha}{1-x^m} - \beta \frac{x^{\alpha\beta+\beta-1}}{1-x^{m\beta}}\right] dx = \frac{1}{m} l(\beta),$$

$$\int_0^1 \frac{x^\alpha - x^{\alpha\beta+\beta-1}}{lx} dx = -l(\beta).$$

La seconde a aussi été obtenue par Schaar, qui l'attribue

à LEGENDRE (*Fonctions elliptiques*, t. II, p. 406). La dernière, que l'on trouve, dit M. Catalan, dans les *Tables* de M. Bierens de Haan, se ramène à

$$\int_0^\infty \frac{e^{-x} - e^{-\beta x}}{x} = l\beta$$

en posant $lx = -y$, $(\alpha + 1)\, y = z$ (*).

Nos proposons à la Classe de voter l'impression de la Note de M. Catalan dans les Mémoires in-4°, et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles M. De Tilly, second commissaire, s'est rallié.

Sur un tableau numérique et sur son application à certaines transcendantes; par E. Catalan.

Rapport de M. P. Mansion.

« M. Catalan a publié, il y a une quinzaine d'années, dans l'un des recueils de l'Académie, l'un de ses plus beaux mémoires, celui qui est intitulé: *Recherches sur quelques produits indéfinis.* Ce remarquable travail, consacré surtout aux séries elliptiques, contient plus de quatre cents formules, plus ou moins importantes, relatives à ces

---

(*) *Post-Scriptum.* Un mémoire de Frullani, sur les intégrales définies, différence de deux intégrales définies infinies, a été présenté à la Société italienne des XL, le 29 novembre 1829, et est publié pages 448-467 du tome XX des Mémoires de cette société (lequel porte le millésime de 1828) sous le titre : *Sopra gli integrali.* La méthode de Frullani semble différente de celle des géomètres cités plus haut.

séries ou aux propriétés des nombres qui ont avec elles une étroite connexion. Depuis 1871, M. Catalan n'a pour ainsi dire plus abandonné la théorie des séries elliptiques; il s'en occupe directement ou indirectement dans maints mémoires publiés après les *Recherches*, par exemple, dans son écrit sur la *Constante d'Euler*.

La nouvelle Note de notre savant confrère, dont nous avons à rendre compte aujourd'hui, est encore au fond un appendice ou un complément aux *Recherches sur quelques produits infinis*. Le point de départ est le double tableau élémentaire suivant, dont le premier, déjà cité dans les *Recherches*, contient tous les nombres entiers:

1	3	5	7	. .	u_1	u_3	u_5	u_7	. .
2	6	10	14	. .	u_2	u_6	u_{10}	u_{14}	.
4	12	20	28	. .	u_4	u_{12}	u_{20}	u_{28}	. .
8	24	40	56	. .	u_8	u_{24}	u_{40}	u_{56}	. .
.	.	.	.	. .	.	.	.	.	. .

Moyennant certaines conditions (*), on a

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \cdots = \Sigma_1 + \Sigma_2 + \Sigma_3 + \cdots \qquad (1)$$

en posant

$$S = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + \text{etc.}$$
$$S_1 = u_1 + u_3 + u_5 + u_7 + u_9 + \text{etc.},$$
$$S_2 = u_2 + u_6 + u_{10} + u_{14} + u_{18} + \text{etc., etc.}$$
$$\Sigma_1 = u_1 + u_2 + u_4 + u_8 + u_{16} + \text{etc.},$$
$$\Sigma_2 = u_3 + u_6 + u_{12} + u_{24} + u_{48} + \text{etc., etc.}$$

(*) M. Catalan dit: « *Si toutes les séries* [S, S_1, S_2, ..., Σ_1, Σ_2...,] *sont convergentes* ». Nous croyons que cette condition doit être remplacée par la suivante : « *Si la série* S *est absolument convergente* » c'est-à-dire si elle reste convergente quand on en rend tous les termes positifs. Voir J. Tannery, *Introduction à la théorie des fonctions d'une variable* (Paris, Hermann, 1886), n° 57.

La formule (1) deviendra

$$P = P_1P_2P_3\ldots = \Pi_1\Pi_2\Pi_3\ldots \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

si l'on suppose $u_n = \log v_n$, $S = \log P$, $S_n = \log P_n$, $\Sigma_n = \log \Pi_n$.

Les formules (1) (2) une fois établies, on peut en déduire d'innombrables relations particulières, en donnant à u_n ou v_n des valeurs spéciales. Voici l'énumération des applications principales contenues dans le mémoire de M. Catalan, avec l'indication sommaire des résultats obtenus. La lettre q y représente la transcendante elliptique $e^{-\frac{\pi\omega_1}{\omega}}$ supposée inférieure à l'unité.

1° $u_n = q^n$. La formule (1) donne

$$\frac{1}{1-q} = \frac{q}{1-q^2} + \frac{q^2}{1-q^4} + \frac{q^4}{1-q^8} + \text{etc.} = F(q) + F(q^3) + F(q^5) + \text{etc.};$$

$$F(q) = q + q^2 + q^4 + q^8 + \text{etc.}$$

2° et 3° $v_n = 1 - q^n$ ou $v_n = 1 + q^n$. On déduit de (2), $\alpha' = \alpha_1\alpha_2\alpha_3\ldots$, $\beta' = \beta_1\beta_2\beta_3\ldots$, les α et les β désignant les produits indéfinis dont il est souvent question dans les *Recherches* de l'auteur.

4° $u_n = x^n - x^{2n} + x^{3n}$ $(0 < x < 1)$. Après quelques transformations, il vient

$$\frac{1}{1+x+x^2} = \frac{x^{3-3}}{(1+x)(1+x^2+x^4)} + \frac{x^{6-3}}{(1+x)(1+x^3)(1+x^4+x^8)}$$

$$+ \frac{x^{12-3}}{(1+x)(1+x^3)(1+x^4)(1+x^8+x^{16})} + \text{etc.}$$

5° $u_n = x^n - x^{2n}$. Alors la formule (1) devient

$$1 = \frac{1-x+x^2}{1+x^2} + x\,\frac{1-x^2+x^4}{(1+x^2)(1+x^4)} + x^3\,\frac{1-x^4+x^8}{(1+x^2)(1+x^4)(1+x^8)}$$

$$+ x^7\,\frac{1-x^8+x^{16}}{(1+x^2)(1+x^4)(1+x^8)(1+x^{16})} + \text{etc.}$$

6° $u_n = \frac{x^n}{n}$, x étant compris entre 0 et 1 exclusivement.

$$\frac{1}{1-x} = \left(\frac{1+x}{1-x}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^{\frac{1}{4}} \left(\frac{1+x^4}{1-x^4}\right)^{\frac{1}{8}} \cdots$$

7° Si $u_n = \pm\frac{1}{n}$, les termes S_1, S_2, S_3, etc. étant alternativement positifs et négatifs, on trouve la série d'Euler:

$$\frac{1}{2}\pi = 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} - \frac{1}{11} + \text{etc.}$$

Le signe est +, si $n = (4p+1)\,2^\alpha$, — pour $n = (4p-1)\,2^\alpha$.

8° Si, dans la série précédente, on remplace $\pm n^{-1}$ par $\pm n^{-2}$, au lieu de $\frac{1}{2}\pi$, on trouve, dans le premier nombre, $\frac{5}{3}$ G.

$$G = 1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} + \text{etc.}$$

est la constante sur laquelle M. Catalan a publié un beau travail inséré dans les *Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*.

9° Posons $u_n = [q^n : (1+q^{2n})]$. Dans cette hypothèse, la formule $S = S_1 + S_2 + S_3 + \text{etc.}$, donne la formule extrêmement remarquable:

$$\left(q+q^4+q^9+q^{16}+\text{etc.}\right)\left(1+q+q^4+q^9+\text{etc.}\right) =$$

$$\left(q^{\frac{1}{2}}+q^{\frac{9}{2}}+q^{\frac{25}{2}}+\text{etc.}\right)^2+\left(q+q^9+q^{25}+\text{etc.}\right)^2+\left(q^2+q^{18}+q^{50}+\text{etc.}\right)^2+\text{etc.}$$

Au moyen de $S = \Sigma_1 + \Sigma_2 + \Sigma_3 + \text{etc.}$, M. Catalan retrouve ensuite une autre formule déjà obtenue dans les *Recherches*.

10° Enfin, si l'on prend $u_n = [(q^n - q^{2n}) : (1 - q^{3n})]$, on a $S = A_1 q + q A_2^2 + \text{etc}$, où A_n désigne l'excès du nombre des diviseurs de n, de la forme de $3p+1$ sur ceux qui ont la forme $3p - 1$.

Telle est l'analyse rapide du mémoire de M. Catalan. Nous nous sommes borné à citer les résultats les plus importants, en laissant de côté les nombreuses conséquences arithmétiques et analytiques que l'auteur en a déduites. Mais les exemples que nous avons donnés suffisent pour montrer la fécondité des principes (1) (2), et pour faire apprécier, une fois de plus, l'ingénieuse habileté de notre savant confrère dans le maniement des séries elliptiques.

Nous proposons à la Classe de voter l'impression du Mémoire de M. Catalan dans le recueil in-4° de l'Académie et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles M. De Tilly, second commissaire, s'est rallié.

Sur les observations critiques adressées à l'Académie concernant l'expérience du pendule de Foucault; par M. Savez.

Rapport de M. Van der Mensbrugghe.

« L'auteur estime que la célèbre expérience de Foucault ne prouve pas la rotation de la terre autour de son axe; en effet, dit-il, la déviation observée dans le plan d'oscil-

lation du pendule est causée par la résistance de l'air, par l'imperfection de la forme du mobile et par le frottement du fil de suspension contre son point d'attache; M. Savez invoque en outre le mouvement auquel participe l'air ambiant, ainsi que l'extrémité supérieure du fil de suspension. A mon avis, de pareilles critiques resteront sans aucune valeur, aussi longtemps qu'elles ne seront pas appuyées sur des faits d'observation directe. Par de simples assertions plus ou moins métaphysiques (comme dans sa note *sur l'inertie de la matière*) ou trop vagues comme dans sa lettre du 25 mars 1887, l'auteur ne pourra convaincre personne.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer le dépôt de la lettre de M. Savez aux archives de l'Académie. » — Adopté.

Observation d'une éclipse du soleil, au Congo : par A. Merlon.

Rapport de M. Folie.

« Les observations que M. Merlon, missionnaire belge au Haut-Congo, a faites, en ce pays, de l'éclipse de soleil survenue le 29 août 1886, et qu'il a communiquées à l'Académie dans sa dernière séance, semblent bien faites, et renferment à peu près tous les éléments nécessaires à une bonne détermination de la longitude du lieu. Je dis à peu près, parce qu'un point m'a paru obscur, et que les explications que M. Merlon m'a données, de mémoire bien certainement, n'ont nullement éclairci la question. Cette

dernière est celle de l'heure du chronomètre. D'après les observations, elle devrait être l'heure locale approchée, et M. Merlon m'a écrit que le chronomètre était réglé sur l'heure de Paris, ce qui ne concorde nullement avec la position géographique du lieu.

Heureusement, les observations, faites pour la plupart d'après la méthode de Sawitch, permettront de déterminer la position du méridien du lieu sur le cercle azimuthal, et par suite l'état du chronomètre, au moyen des azimuths du soleil. Il sera donc possible de déduire des observations de l'eclipse la longitude du lieu, et ce résultat ne sera pas sans importance pour la géographie du Haut-Congo.

Aussi, je propose volontiers l'insertion de la note de M. Merlon au *Bulletin* de la séance. »

La Classe a adopté cette proposition, à laquelle M. Houzeau s'est rallié.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. P.-J. Van Beneden présente un mémoire portant pour titre : *Histoire naturelle des Balénoptères.*

Ce travail a pour objet :

La *Balenoptera rostrata*, *B. borealis*, *B. musculus* et *B. Sibbaldii.*

La Classe en décide l'impression dans le Recueil des *Mémoires* in-8°.

État de la végétation à Gembloux, à Liége et à Spa, le 21 mars et le 21 avril 1887; par G. Dewalque, membre de l'Académie.

La persistance du froid avait amené un tel retard de la végétation que je n'ai pas fait d'observations le 21 mars. M. le professeur C. Malaise a bien voulu me transmettre ce qu'il a observé à Gembloux. Voici sa liste :

Feuillaison.

Æsculus hippocastanum.	bourgeons.
Arum maculatum	1/2
Cornus mas.	bourgeons.
Corylus avellana	»
Lonicera periclymenum	»
Pyrus japonica.	»
Ribes rubrum	»
— grossularia	1/3
— sanguineum	»
— uva-crispa	»
Sambucus nigra	bourgeons.
Staphylea pinnata	»
Syringa vulgaris	»

Floraison.

Amygdalus persica	boutons.
Anemone hepatica.	»
Bellis perennis.	»
Cornus mas.	»
Corylus avellana	terminée.
Crocus vernus	partielle.
Daphne mezereum.	boutons.
Galanthus nivalis	générale.
Narcissus pseudo-narcissus	boutons.
Populus alba	commençante.
Prunus armeniaca.	boutons.
Pyrus japonica.	»
Ranunculus ficaria.	»
Viola odorata	commençante.

Voici maintenant la liste des observations faites le 21 avril, par M. Malaise, à Gembloux, et par moi, à Liége et à Spa (280 mètres).

Feuillaison.

	GEMBLOUX.	LIÉGE.	SPA.
Acer pseudo-platanus.	bourgeons.	bourgeons.	petits bourg.
Æsculus hippocastanum.	1/4	1/8	petits bourg.
Alnus glutinosa	. . . .	. . . .	bourgeons.
Amygdalus persica.	bourgeons.		
Aristolochia sipho	0		
Berberis vulgaris	bourgeons.	. . . .	bourgeons.
Betula alba	1/8	. . . .	petits bourg.
Carpinus betulus	bourgeons.	. . . .	bourgeons.
Corchorus japonica.	. . . .	bourgeons.	bourgeons.
Cornus mas	0		
Corylus avellana	bourgeons.	. . . .	bourgeons.
Cratægus oxyacantha	1/4	1/4	1/8
Cytisus laburnum	bourgeons.		
Evonymus europæus	0		
Larix europæa	. . . .	1/4	1/8
Ligustrum vulgare	1/4		
Mespilus germanica	bourgeons.		
Philadelphus coronarius.	1/4		
Prunus armeniaca	0		
— cerasus	bourgeons.	bourgeons.	petits bourg.
— domestica	bourgeons.	. . . .	0
Pyrus communis	bourgeons.	bourgeons.	0
— cydonia	bourgeons.	bourgeons.	petits bourg.
Ribes grossularia	. . . .	1/2	1/4
— nigrum	. . . .	1/8	1/8
— rubrum	. . . .	1/2	1/4
— sanguineum	. . . .	1/2	1/4
— uva crispa	. . . .	1/2	1/4

Feuillaison (*suite*).

	GEMBLOUX.	LIÉGE.	SPA.
Salix babylonica.	. . . .	1/4	
Spiræa sorbifolia	. . . .	1/2	1/8
Salix capræa	. . . .	. . . .	petits bourg.
Syringa persica	1/4	1/4	1/8
— vulgaris.	1/4	1/4	1/8
Tilia europæa.	bourgeons.	bourgeons.	
Ulmus campestris	0	0	0
Viburnum lantana	. . . .	. . . .	1/8

Floraison.

Adonis vernalis	. . . .	générale.	
Alnus glutinosa	boutons.		
Alyssum deltoïdeum	. . .	commence.	
Amygdalus communis.	. . . .	générale.	
— persica.	commence.	commence.	boutons.
Anemone nemorosa	commence.	générale.	commence.
— pulsatilla	. . . .	commence.	
Arabis albida.	. . . .	générale.	commence.
Bellis perennis	commence.	générale.	commence.
Buxus sempervirens	. . . .	boutons.	0
Caltha palustris	commence.	commence.	boutons.
Carpinus betulus	commence.		
Cheiranthus cheiri.	. . . .	petits boutons	0
Crocus vernus	. . . .	terminée.	
Daphne mezereum	. . . .	presq. termin.	avancée.
Forsythia suspensa.	. . . .	. . . .	boutons.
— viridissima	. . . .	générale.	
Fritillaria imperialis	boutons.		
Glechoma hederacea	. . . .	commence.	boutons.
Helleborus fœtidus	. . . .	. . . .	commence.

Floraison (*suite*).

	GEMBLOUX.	LIÉGE.	SPA.
Hyacinthus botryoïdes	. . . .	commence.	
— moschatus	. . . .	commence.	
— orientalis.	. . . .	générale.	
Iberis sempervirens	générale.	boutons.	
Lamium purpureum	. . . .	générale.	commence.
Leontodon taraxacum	commence.	commence.	boutons.
Narcissus poeticus	. . . .	0	
— pseudo-narcissus.	. . . .	générale.	boutons.
Primula auricula	boutons.	commence.	boutons.
— elatior	commence.		
— officinalis	. . . .	commence.	commence.
Prunus armeniaca	commence.		
— cerasus	boutons	petits boutons	0
— domestica	0	0	0
Pyrus communis	boutons.	boutons.	0
— cydonia	0	0	0
— japonica	boutons.	boutons.	0
— malus	0	0	0
Ranunculus ficaria.	commence.	générale.	commence.
Ribes aureum	. . . .	commence.	
— grossularia	boutons.	commence.	0
— nigrum	boutons.	petits boutons	0
— rubrum	boutons.	commence.	0
— sanguineum	boutons.	générale.	0
— uva crispa	. . . .	boutons.	0
Saxifraga crassifolia	générale.	commence.	boutons.
Scilla italica	. . . .	petits boutons	
— sibirica	. . . .	commence.	
— verna	. . . .	avancée.	
Syringa persica	0	0	0
— vulgaris	0	0	0

Floraison (*suite*).

	GEMBLOUZ.	LIÉGE.	SPA.
Tussilago farfara	. . . .	générale.	
— petasites.	générale.	commence.	boutons.
Vinca minor	commence.	commence.	commence.
Viola odorata.	générale.	générale.	commence.
— tricolor arvensis	. . . .	. . . .	commence.

D'après ces observations, j'estime que le retard de la végétation était de trois semaines au moins à la date du 21 avril. Aujourd'hui (10 mai), il est notablement moindre.

Recherches sur le pentaèdre; par C. Le Paige, correspondant de l'Académie.

1. Considérons un pentaèdre dont les faces auront pour équations

$$\alpha_1 = 0, \quad \alpha_2 = 0, \quad \alpha_3 = 0, \quad \alpha_4 = 0, \quad \alpha_5 = 0,$$

avec la condition

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 \equiv 0.$$

A cause de cette identité, on a, par exemple,

$$\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 = 0,$$

et cette équation représente le plan qui passe par l'intersection des deux faces α_1 et α_2, et par le sommet $(\alpha_3, \alpha_4, \alpha_5)$ du pentaèdre.

Les dix équations

$$\alpha_i + \alpha_k = 0,$$

représentent donc les quinze plans diagonaux du pentaèdre.

Si nous considérons le plan

$$\alpha_5 = 0,$$

on voit facilement que le tétraèdre qui a pour faces les quatre plans diagonaux représentés par

$$\alpha_1 + \alpha_5 = 0, \quad \alpha_2 + \alpha_5 = 0, \quad \alpha_3 + \alpha_5 = 0, \quad \alpha_4 + \alpha_5 = 0,$$

est homologue avec le tétraèdre $\alpha_1\,\alpha_2\,\alpha_3\,\alpha_4$.

Le plan d'homologie est α_5, et le centre d'homologie a pour coordonnées

$$1, \quad 1, \quad 1, \quad 1, \quad -4;$$

nous désignerons ce point par A_5.

La même chose a lieu évidemment pour chacune des faces du pentaèdre.

Si nous désignons par P_{51}, P_{52}, P_{53}, P_{54}, les sommets du tétraèdre homologue avec $\alpha_1\,\alpha_2\,\alpha_3\,\alpha_4$, les coordonnées de ces points seront :

P_{51}	-2	1	1	$1\ -1$
P_{52}	1	-2	1	$1\ -1$
P_{53}	1	1	-2	$1\ -1$
P_{54}	1	1	1	$-2\ -1$

Nous désignerons par $\mathfrak{P}_5$ ce tétraèdre et par $\mathfrak{A}_5$ le

tétraèdre que l'on obtient en supprimant la face α_5 du pentaèdre donné.

D'après un théorème connu, $\mathfrak{P}_5$ et $\mathfrak{A}_5$ sont polaires réciproques par rapport à une quadrique dont l'équation est :

$$\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2 + \alpha_4^2 - \alpha_5^2 = 0.$$

Nous représenterons cette quadrique par S_2^v et son équation, sous forme abrégée, par

$$S_2^v = 0.$$

Comme nous l'avons déjà fait observer, aux cinq faces $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ correspondront les points A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, et aux cinq tétraèdres $\mathfrak{A}_1$, $\mathfrak{A}_2$, $\mathfrak{A}_3$, $\mathfrak{A}_4$, $\mathfrak{A}_5$, les cinq tétraèdres $\mathfrak{P}_1$, $\mathfrak{P}_2$, $\mathfrak{P}_3$, $\mathfrak{P}_4$, $\mathfrak{P}_5$.

On voit que chaque groupe de tétraèdres $\mathfrak{A}_i$, $\mathfrak{P}_i$ qui ont pour centre d'homologie A_i et pour plan d'homologie α_i, donnent naissance à une configuration $[15_6, 20_3]$.

Mais on peut remarquer que le pentagone A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 s'associe également avec le pentaèdre de façon à produire de pareilles configurations.

Considérons, par exemple, le plan déterminé par les trois points A_1, A_2, A_3, son équation sera :

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 & \alpha_5 \\ -4 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Or, il est facile de voir que cette équation n'est autre que

$$\alpha_4 - \alpha_5 = 0.$$

Les plans

$$\alpha_4 - \alpha_5 = 0; \quad \alpha_4 + \alpha_5 = 0, \quad \alpha_4 = 0, \quad \alpha_5 = 0,$$

forment un faisceau harmonique.

Nous appellerons plans harmoniques les dix plans dont l'équation a la forme

$$\alpha_i - \alpha_k = 0.$$

Ces dix plans sont, comme on le voit, les faces du pentagone $A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$.

Or, si l'on considère les quatre plans représentés par

$$x_1 - \alpha_5 = 0, \quad \alpha_2 - \alpha_5 = 0, \quad \alpha_3 - \alpha_5 = 0, \quad \alpha_4 - x_5 = 0,$$

ils forment un tétraèdre $A_1 A_2 A_3 A_4$ homologue avec $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4$ et dont le centre d'homologie est A_5, le plan d'homologie étant α_5.

Les deux tétraèdres forment de nouveau une configuration $[15_6 20_3]$ (*).

Cette configuration est sa propre polaire par rapport à la quadrique

$$S_2 \equiv \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2 + x_4^2 + \alpha_5^2 = 0.$$

(*) L'existence du pentagone $A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$ a été signalée par M. R. de Paolis dans son important mémoire : *Ricerche sulle superficie del 3° ordine*, Acc. dei Lincei : Mem., t. X, p. 123.

Mais la propriété qu'ont ses sommets d'être centres d'homologie des tétraèdres $\mathcal{P}$, $\mathcal{A}$, est, croyons-nous, nouvelle.

Si nous considérons les quadriques S_2' on voit que chacune de ces quadriques est doublement tangente à S_2.

Ainsi nous avons

$$S_2 - S_2' = 2\alpha_1^2;$$

les faces du pentaèdre sont les plans des courbes du contact.

Au contraire, deux quadriques S_2' se coupent suivant deux coniques.

Ainsi on a

$$S_2' - S_2'' \equiv (\alpha_2^2 - \alpha_1^2) = (\alpha_2 - \alpha_1)(\alpha_2 + \alpha_1).$$

Les coniques d'intersection se trouvent dans les plans diagonaux et dans les plans harmoniques.

II. Parmi les surfaces du troisième ordre circonscrites au pentaèdre donné, on peut considérer, en particulier, celle qui a pour équation :

$$S_3 \equiv \sum \alpha_i \alpha_k \alpha_l = 0,$$

les trois indices i, k, l étant différents.

On arrive facilement à d'autres expressions de cette équation. Nous avons, en effet,

$$S_3 \equiv \alpha_1\alpha_2(\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5)+(\alpha_1+\alpha_2)\alpha_3\alpha_4+\alpha_5\left[\alpha_3(\alpha_1+\alpha_2)+\alpha_4(\alpha_1+\alpha_2)+\alpha_3\alpha_4\right],$$

Or, à cause de l'identité

$$\alpha_1 + \alpha_2 = -(\alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5),$$

$$\begin{aligned}
S_3 &\equiv (\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_3\alpha_4 - \alpha_1\alpha_2 + \alpha_3\alpha_5 + \alpha_4\alpha_2) + \alpha_3\alpha_4\alpha_5 \\
&\equiv (\alpha_1 + \alpha_2)\left[\alpha_3\alpha_4 - \alpha_1\alpha_2 - \alpha_2\alpha_3 + \alpha_2\alpha_3 + \alpha_3\alpha_5 + \alpha_4\alpha_5\right] + \alpha_3\alpha_4\alpha_5 \\
&\equiv (\alpha_1 + \alpha_2)\left[\alpha_3(\alpha_2 + \alpha_4 + \alpha_5) + \alpha_4\alpha_5 - \alpha_2(\alpha_1 + \alpha_3)\right] + \alpha_3\alpha_4\alpha_5 \\
&\equiv (\alpha_1 + \alpha_2)\left[-\alpha_3(\alpha_1 + \alpha_3) + \alpha_4\alpha_5 - \alpha_2(\alpha_1 + \alpha_3)\right] + \alpha_3\alpha_4\alpha_5 \\
&\equiv -(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3)(\alpha_3 + \alpha_1) + \alpha_4\alpha_5(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3) \\
&\equiv -\left[(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3)(\alpha_3 + \alpha_1) + \alpha_4\alpha_5(\alpha_4 + \alpha_5)\right].
\end{aligned}$$

La surface est ainsi rapportée à deux trièdres conjugués.

Cette forme de l'équation montre immédiatement que les intersections du plan diagonal

$$\alpha_1 + \alpha_2 = 0$$

par les trois faces $\alpha_3 = 0$, $\alpha_4 = 0$, $\alpha_5 = 0$ du pentaèdre appartiennent à la surface.

Cela est évident pour les plans α_4, α_5, et, pour le plan α_3, résulte de l'identité

$$(\alpha_1 + \alpha) + \alpha_3 + (\alpha_4 + \alpha_5) \equiv 0,$$

combinée avec l'équation.

Si nous considérons la surface du troisième ordre dont l'équation est

$$S_\lambda = (\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3)(\alpha_3 + \alpha_1) - \lambda(\alpha_4 + \alpha_5)\alpha_4\alpha_5 = 0,$$

cette surface passe par les intersections des deux trièdres conjugués que nous venons de signaler.

Si on détermine λ de telle sorte qu'elle passe en outre par A_5, on a $\lambda = \frac{2}{3}$. La surface passera aussi par A_4 comme il est facile de s'en assurer.

Si, au contraire, on veut qu'elle passe par A_1, on trouve $\lambda = 9$, et l'on s'aperçoit que la surface passe en outre par A_2, A_3.

Ceci constitue une propriété des groupes $A_1\,A_2\,A_3\,A_4\,A_5$ à l'égard du pentaèdre.

L'équation de la surface S_3 peut s'écrire encore d'une autre manière.

Pour cela, observons que

$$(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5)\Big[(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)^2+(\alpha_4+\alpha_5)^2-(\alpha_4+\alpha_5)(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)\Big]$$
$$=(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)^3+(\alpha_4+\alpha_5)^3$$
$$=\alpha_1^3+\alpha_2^3+\alpha_3^3+\alpha_4^3+\alpha_5^3+3\Big[(\alpha_1+\alpha_2)(\alpha_2+\alpha_3)(\alpha_3+\alpha_1)+\alpha_4\alpha_5(\alpha_4+\alpha_5)\Big]\equiv 0.$$

Par suite, on peut encore écrire

$$S_3 \equiv \alpha_1^3 + \alpha_2^3 + \alpha_3^3 + \alpha_4^3 + \alpha_5^3 = 0.$$

Par conséquent, le pentaèdre inscrit est, en même temps, le pentaèdre de Sylvester de la surface.

III. Dans un beau travail sur la configuration de Kummer, M. Schroeter a récemment signalé une intéressante propriété du pentaèdre (*). En la démontrant d'une façon différente, nous y ajouterons quelques remarques que le savant géomètre de Breslau n'a point mentionnées.

Considérons le pentaèdre $\alpha_1\,\alpha_2\,\alpha_3\,\alpha_4\,\alpha_5$ et rangeons les sommets de la manière suivante :

$$(\alpha_1\alpha_2\alpha_3)=P_1;\ (\alpha_3\alpha_4\alpha_5)=P_2;\ (\alpha_5\alpha_1\alpha_2)=P_3;\ (\alpha_2\alpha_3\alpha_4)=P_4;\ (\alpha_4\alpha_5\alpha_1)=P_5;$$
$$(\alpha_4\alpha_2\alpha_5)=Q_1;\ (\alpha_1\alpha_2\alpha_2)=Q_2;\ (\alpha_3\alpha_1\alpha_4)=Q_3;\ (\alpha_1\alpha_3\alpha_5)=Q_4;\ (\alpha_2\alpha_5\alpha_3)=Q_5;$$

Soit O un point dont les coordonnées l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 satisfont, nécessairement, à la condition

$$\sum l_i \equiv 0$$

Le théorème de M. Schroeter consiste en ce que *les cinq*

(*) *Ueber das Fünflach und Sechsflach u. s. w.* Journal de Kronecker, t. C, p. 231.

droites menées par O *qui s'appuient sur les couples de droite* P_iP_{i+1}, Q_iQ_{i+1}, *sont situées dans un plan.*

Pour démontrer ce théorème, cherchons les équations des cinq droites. Le plan OP_1P_2 a pour équation

$$\varpi_1 \equiv (l_1 + l_2)(\alpha_4 + \alpha_5) - (l_4 + l_5)(\alpha_1 + \alpha_2) = 0,$$

et le plan OQ_1Q_2

$$\varpi_1' \equiv l_2\alpha_4 - l_4\alpha_2 = 0.$$

Nous pourrons ainsi écrire les équations de la droite O_{12} sous la forme

$$\varpi_1 \equiv (l_1\alpha_4) + (l_1\alpha_5) + (l_2\alpha_4) + (l_2\alpha_5) = 0; \quad \varpi_1' \equiv (l_2\alpha_4) = 0.$$

De même

$$O_{23} \quad \varpi_2 \equiv (l_3\alpha_1) + (l_3\alpha_2) + (l_4\alpha_1) + (l_4\alpha_2) = 0; \quad \varpi_2' \equiv (l_4\alpha_1) = 0;$$

$$O_{34} \quad \varpi_3 \equiv (l_1\alpha_3) + (l_1\alpha_4) + (l_3\alpha_3) + (l_3\alpha_4) = 0; \quad \varpi_3' \equiv (l_1\alpha_3) = 0;$$

$$O_{45} \quad \varpi_4 \equiv (l_2\alpha_5) + (l_2\alpha_1) + (l_3\alpha_5) + (l_5\alpha_1) = 0; \quad \varpi_4' \equiv (l_3\alpha_5) = 0;$$

$$O_{51} \quad \varpi_5 \equiv (l_4\alpha_2) + (l_4\alpha_3) + (l_5\alpha_2) + (l_5\alpha_1) = 0; \quad \varpi_5' \equiv (l_5\alpha_2) = 0.$$

Nous en déduisons

$$\varpi_1 - \varpi_2 = 2\varpi_1' - 2\varpi_2' + (l_1\alpha_5) + (l_2\alpha_5) - (l_3\alpha_2) - (l_3\alpha_1).$$

Or, on a

$$(l_1\alpha_5) + (l_2\alpha_5) + (l_3\alpha_5) + (l_4\alpha_5) \equiv 0,$$
$$(l_3\alpha_2) + (l_3\alpha_1) + (l_3\alpha_4) + (l_3\alpha_5) \equiv 0,$$

à cause des identités

$$\sum \alpha_i \equiv 0,$$

$$\sum l_i \equiv 0.$$

On en déduit

$$\varpi_1 - \varpi_2 \equiv \varpi'_1 - \varpi'_2.$$

D'où

$$\varpi_1 - \varpi'_1 \equiv \varpi_2 - \varpi'_2.$$

On a de même

$$\varpi_1 - \varpi'_1 \equiv \varpi_3 - \varpi'_3, \text{ etc.}$$

Nous pouvons donc écrire

$$\varpi_1 - \varpi'_1 \equiv \varpi_2 - \varpi'_2 \equiv \varpi_3 - \varpi'_3 \equiv \varpi_4 - \varpi'_4 \equiv \varpi_5 - \varpi'_5 \equiv \omega.$$

Ce qui démontre le théorème de M. Schroeter.

Au point O correspond le plan ω qui passe par O. Les deux pentagones $P_1P_2P_3P_4P_5$, $Q_1Q_2Q_3Q_4Q_5$ déterminent ainsi un système involutif (*Nullsystem*).

Il est facile de voir que les deux pentagones se correspondent dans ce système.

On peut de plus observer que les droites qui s'appuient sur deux côtés correspondants des pentagones appartiennent au complexe linéaire :

$$p_{31} + p_{41} + p_{42} = 0,$$

où nous prenons $\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4$ comme tétraèdre de référence.

Si l'on considère toutes les permutations de 1, 2, 3, 4, 5, on voit qu'il en existe 120.

Mais dix de ces permutations donnent lieu au même pentagone : ce sont les cinq permutations circulaires

12345, 23451, 34512, 45123, 51234,

et leurs inverses

54321, 43215, 32154, 21543, 15432.

Nous aurons donc en réalité douze couples de pentagones associés.

Un quelconque de ces couples de pentagones correspond à la permutation

$$iklm5.$$

Ces pentagones déterminent le complexe linéaire

$$p_{ik} + p_{lm} + p_{mk} = 0.$$

Si, pour abréger, nous écrivons

$$p_{12} = p_1,\ p_{13} = p_2,\ p_{14} = p_3;\ p_{34} = p_4,\ p_{42} = p_5,\ p_{23} = p_6,$$

les douze complexes auront pour équations

(I) $p_1+p_4+p_6=0$; (V) $-p_1+p_2+p_4=0$; (IX) $p_2-p_6-p_5=0$;
(II) $-p_3+p_4+p_6=0$; (VI) $p_2+p_4+p_5=0$; (X) $-p_6-p_5-p_3=0$;
(III) $p_4-p_3+p_1=0$; (VII) $p_4+p_1-p_1=0$; (XI) $-p_5-p_5+p_2=0$;
(IV) $-p_3+p_1+p_6=0$; (VIII) $p_5-p_1+p_2=0$; (XII) $-p_3-p_2-p_6=0$.

Parmi ces complexes, il est facile de voir qu'il y en a six possédant un invariant positif et égal à $+2$, et six qui ont un invariant négatif et égal à -2.

Si, en outre, on associe chaque complexe aux onze autres, on remarque que le complexe I, par exemple, est en involution avec les cinq complexes II, IV, V, VII, IX.

Chaque complexe est donc en involution avec cinq autres.

Les eurites quartzeuses (rhyolites anciennes) de Nivelles et des environs; par C. de la Vallée Poussin, associé de l'Académie.

Des roches euritiques analogues à celles de Grand-Manil, près Gembloux, ont été signalées par Dumont aux environs de Nivelles en quatre endroits différents : 1° près des bords du ruisseau de S^{t}-Pierre, affluent droit de la Thine, entre Lardenelle et Monstreux; 2° sur le chemin de Bornival à Nivelles, à 450 mètres E.-S.-E. du point précédent; 3° contre les remparts à l'ouest de Nivelles; 4° en fragments dans un ruisseau à l'est de cette ville (1).

Plus tard, mon savant collègue à l'Université de Louvain, M. G. Lambert, dans son ouvrage publié avec le concours de l'État sur la fabrication des faïences (2), indique la présence, au-dessous de Nivelles et dans les environs, d'un filon de feldspath lithoïde ayant 3 à 5 mètres d'épaisseur. Il en souligne la grande importance comme matière première pour la confection des poteries fines. En outre, M. Lambert reconnut la continuité probable dans la direction E.-O. des roches feldspathoïdes. Il fit exécuter, dans

---

(1) *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénans*, page 475. Le quatrième gisement signalé n'est pas indiqué sur les trois cartes géologiques publiées par Dumont. Je crois que l'auteur ne le jugeait pas suffisamment garanti. On verra plus loin que les recherches postérieures ne permettent pas d'admettre un affleurement d'eurite en ce point.

(2) *Description de la fabrication actuelle des faïences fines en Angleterre, etc.* Bruxelles, 1865, pages 30-31.

l'intervalle compris entre les affleurements 1 et 2 notés par Dumont, des travaux de recherches couronnés de succès et qui fournirent plus tard le champ d'exploitations fort actives pour la fabrication des faïences et des carreaux céramiques.

Dans le mémoire que l'abbé Renard et moi nous publiâmes en 1876 sur les roches plutoniennes de la Belgique (1), nous nous écartons de l'opinion de Dumont et de M. G. Lambert, pour qui les eurites constituaient des filons correspondant à une ligne de fracture. Nous admîmes que ces roches formaient des couches régulièrement intercalées dans les assises siluriennes, qu'elles avaient été déposées au fond de l'eau à la manière des couches quartzeuses et argileuses qui les avoisinent, mais nous déclarions ne pouvoir nous expliquer l'origine des éléments feldspathiques qui s'y rencontrent.

Les progrès de la lithologie d'une part, de l'autre mes voyages à Nivelles dans ces dernières années et les renseignements que j'ai pu m'y procurer, me permettent de rectifier ou de compléter sur des points essentiels notre notice d'autrefois.

Dans l'état de mes connaissances, voici les données acquises sur les apparitions connues des eurites de la région de Nivelles (2).

---

(1) *Mémoire sur les roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française*, pages 141-143. (MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS, t. XL.)

(2) Parmi les personnes dont j'ai mis l'obligeance à contribution, je citerai feu M. Tombeur, propriétaire d'une exploitation de *terre à kaolin* au lieu dit *Clipotiau*. J'ai admiré plus d'une fois l'exactitude et la grande complaisance de M. Tombeur.

Jamais les lits d'eurite n'ont été signalés *in situ* à l'est de Nivelles. Espérant saisir un jalon dans cette direction, la Société des produits céramiques fit exécuter un certain nombre de forages et de sondages dans les prairies dites de la *Ferme des hospices*, et où sont établies les prises des eaux alimentaires de la ville, ainsi que dans les prairies qui font suite aux précédentes au N.-O. Plusieurs de ces sondages n'ont pas même traversé complètement les couches argilo-sableuses ypresiennes assez épaisses dans cette direction (1). D'autres sondages ont atteint le sous-sol paléozoïque, sans rencontrer toutefois le prolongement des roches euritiques. Autant que j'en puisse juger d'après les faits et les chiffres que j'ai recueillis, la surface des terrains paléozoïques est à l'altitude de 106 mètres environ au ravin de la prairie des hospices, et comme l'altitude du sol lui-même en cet endroit, prise dans la direction d'alignement des eurites nivelloises, monte à 118 ou 120 mètres, il suit que celles-ci, en cas où elles existent, sont recouvertes d'une assise assez puissante de couches tertiaires. Le quatrième gisement des eurites de Nivelles d'après Dumont est donc aprocryphe.

1° Le point extrême à l'est où affleure l'eurite quartzeuse est situé dans la ville de Nivelles, à 60 mètres à peu près du rempart de la Dodaine. La roche est visible dans un ou deux jardins voisins de l'impasse Coquerne. La roche feldspathique y atteint son altitude *maxima*, soit 103 mètres. Elle y est recouverte de quelques centimètres de terre végétale.

---

(1) Je tiens une partie de ces données de l'ancien chef d'équipe qui dirigeait les ouvriers employés aux forages.

2° La même roche se montre dans une propriété joignant à la fois les rues de Mons et Marlin, et appartenant à M. Roulens. Elle y a été exploitée par puits.

3° Dans le jardin et les fondations d'une maison construite il y a peu d'années, rue des Écoles, par le sieur Lempereur; elle y est recouverte de 2 mètres de limon et sable bruxellien.

4° Immédiatement à l'ouest de la vieille tour dite *Tour du Nord*, dépendance des anciennes fortifications de la ville. Cette tour et la tour semblable, en grande partie démolie, qui s'élève à 60 mètres au sud, sont construites en matériaux empruntés exclusivement aux roches euritiques et rhyolitiques. Ces mêmes roches ont été reconnues il y a quelques années dans les jardins attenant au nord.

5° A la berge du nouveau rempart montant du faubourg de Soignies vers le grand hopital. A partir de ce point, sur une distance de 700 mètres environ en marchant vers l'ouest, la présence des eurites n'a pas été signalée directement.

6° Au tournant de la route de Nivelles à Monstreux, à la limite de la propriété joignant au cabaret dit Pierre Compas, les terres à kaolin ont été exploitées assez longtemps et activement par la Société des produits céramiques.

7° A 340 mètres, à l'O.-N.-O. du point ci-dessus, les eurites sont exploitées depuis des années sur une grande échelle, par M. Boch seul d'abord, puis par la Société des produits céramiques, dans un escarpement qui borde la rive droite de la Thine. On y a travaillé tour à tour à ciel ouvert ou par galeries. On m'a affirmé que l'exploitation avait dépassé le chiffre de 2,000 tonnes dans certaines années.

8° A 250 mètres O.-N.-O., c'est-à-dire sensiblement dans la même direction, on voit des roches d'eurite quartzeuse dans une prairie attenant à la Thine, et à quelques mètres au N. dans le chemin de Monstreux, à côté d'un affleurement, on voyait un trou qui servit à l'exploitation et qui resta ouvert assez longtemps.

9° A 150 mètres plus loin, au delà de la ferme Havaux, l'eurite fut longtemps exploitée à ciel ouvert ou en galeries. Il en résulte une excavation qui n'est pas entièrement rebouchée.

10° Entre cet endroit et le ruisseau de St-Pierre, où l'eurite déjà mentionnée par Dumont au Clipotiau est actuellement exploitée par les héritiers de M. Tombeur, plusieurs excavations entièrement recomblées depuis des années avaient été ouvertes par les soins de M. G. Lambert, et ont fourni longtemps des produits euritiques très utilisables. Elles démontrent la continuité de cette formation remarquable.

11° J'ai fait exécuter un forage à 100 mètres environ à l'ouest du Clipotiau sur la berge qui s'élève à la rive droite du ruisseau de St-Pierre. La sonde s'est enfoncée dans les roches euritiques après avoir traversé 3 mètres 50 de limon diluvien mélangé dans le bas à quelques morceaux de schiste silurien. Ce prolongement de la formation feldspathique ne m'a pas surpris; elle peut s'étendre bien plus loin encore vers l'ouest, mais alors elle y est recouverte par des épaisseurs croissantes de sables et d'argiles tertiaires.

Entre l'impasse Coquerne et la berge occidentale du ruisseau de St-Pierre la distance est de 2400 mètres environ, et selon toute probabilité, on peut conclure à la

continuité de la roche kaolinique de Nivelles, malgré la lacune des observations entre les points 5 et 6.

Les eurites ont dû être plus à découvert autrefois qu'aujourd'hui; le comblement des fossés de Nivelles et la démolition des fortifications, ainsi que l'abandon d'une bonne partie des sièges d'exploitation, ont fait disparaître beaucoup d'affleurements auparavant visibles. Au moment où j'écris ce mémoire, les eurites ne sont guère visibles qu'aux points désignés sous les n^{os} 7, 8 et 10; et l'on ne peut se former une opinion sur leur allure que par l'exploration des points 8 et 10, les seuls où les bancs sont entaillés avec ampleur.

Les eurites s'y montrent en bancs alternativement plus compacts et plus durs, ou plus schistoïdes. Leur direction paraît coïncider avec celle des lits quartzo-schisteux du terrain silurien qui affleurent à proximité. Jusqu'à présent je n'ai pu saisir aucun indice de discordance entre les couches feldspathiques et celles de composition normale, et dans le seul point à moi connu où l'on puisse observer actuellement le contact des eurites avec la formation silurienne, dans la grande exploitation n° 7, la concordance paraît incontestable.

La direction varie un peu suivant les points. L'orientation de la ligne joignant les exploitations 7 et 10 est approximativement E. 27° S.; celle de la ligne joignant les affleurements 1 et 3 situés en ville est E. 23° S. Il s'opérerait donc un léger rapprochement vers la direction E.-O. à mesure qu'on s'avance vers l'est.

On vient de voir que l'exploitation n° 7, que je désignerai sous le nom de *Carrière Godron*, à cause de la proximité du moulin de ce nom, est la seule où l'on observe actuellement le contact de l'eurite et des couches silu-

riennes. Mais on ne l'observe qu'au bord sud de la carrière, les travaux dans la direction du nord n'ayant pas été poussés, à ma connaissance, jusqu'à la limite de la formation euritique. Dans une communication antérieure (1), j'ai fait connaître que, dans cette carrière, les couches euritiques étaient bordées immédiatement au sud par des schistes siliceux à *Climacograptus scalaris*, d'aspect semblable à ceux qui limitent également au sud les formations rhyolitiques anciennes de Grand-Manil. Ces schistes charbonneux ou décolorés, tour à tour subcompacts ou feuilletés et fréquemment pyriteux, ont une ressemblance paléontologique et pétrographique frappante dans les deux localités, bien qu'elles soient distantes de plus de 40 kilomètres. Il n'est pas douteux qu'ils ne forment un même horizon géognostique dans le système silurien du Brabant.

Les schistes graptolitiques de la carrière Godron se présentent en lits dont le sens de stratification est exprimé nettement par le plan même des nombreux graptolites qui les remplissent. La véritable direction de stratification une fois saisie dans ces assises tourmentées, on la retrouve facilement dans les cassures transversales des schistes, sous la forme de lits parallèles très minces et qui correspondent évidemment à la marche progressive du dépôt. Mais le plan du dépôt est croisé par un feuilletage oblique, très serré, beaucoup plus distinct qu'il ne l'est lui-même, et qui fait avec lui dans ces schistes un angle de 50° environ. Ce feuilletage oblique, clivage au sens des lithologistes anglais, est un phénomène mécanico-chimique de métamorphisme très habituel dans les assises siluriennes

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy de Belg.*, 1881, 3e série, t. I, n° 6.

du Brabant, et il se reproduit, comme on verra plus loin, d'une manière très remarquable dans les lits tour à tour compacts ou schisteux qui composent la bande euritique exploitée. Une conséquence importante à tirer de l'observation des schistes graptolitiques formant le bord sud, c'est l'analogie de texture que présentent ces couches dont l'origine sédimentaire est en dehors de toute contestation, avec certains lits schisteux qui apparaissent vers le bord opposé, aux limites actuelles des travaux, lits qui sont compris toutefois dans l'ensemble de la bande euritique. Cette analogie est assez profonde pour rendre éminemment probable l'origine sédimentaire des bancs situés le plus au nord. On retrouve dans ces bancs le même clivage oblique combiné avec un système semblable de lits parallèles très minces correspondant à l'orientation des bancs et à l'empilement d'un dépôt sédimentaire, quoique la composition de ces bancs diffère de celle des couches fossilifères. L'analyse microscopique confirme la conclusion précédente en dévoilant, dans les bancs susdits, un nombre immense de microlites où domine le rutile, microlites propres aux couches sédimentaires de cette région, mais qui manquent aux préparations extraites des eurites proprement dites. Or, le passage graduel et insensible des lits microlitiques aux couches régulièrement schisteuses mais feldspathoïdes qui les suivent, s'oppose à ce qu'on puisse tracer entre elles une ligne séparative marquant une divergence dans l'époque du dépôt. Cette considération tend à faire prévaloir la contemporanéité des éruptions euritiques et des couches siluriennes normales dans la région de Nivelles.

Avant d'aborder l'étude des faits de structure les plus curieux que présentent les eurites nivelloises, je ferai observer que l'examen de ces roches, portant sur un nombre très

considérable de spécimens, m'a fait reconnaître des formations lithologiquement semblables à celles de Grand-Manil. Voici les principaux traits communs : une grande teneur en silice; une microstructure fluidale admirablement exprimée chez beaucoup de fragments et impliquant une origine éruptive; et cependant l'absence de cristaux de feldspath terminés de dimensions appréciables, altérés ou non et nettement reconnaissables, en même temps que l'extrême rareté de cristaux terminés de quartz ou de fragments de tels cristaux, lesquels sont cependant habituels aux porphyres et aux argilophyres anciens comme aux liparites récentes. A cet égard, von Richthofen rapprocherait nos roches de ses lithoïdites. Ajoutons à ces traits un épanouissement considérable de quartz calcédonieux marchant de pair avec un développement équivalent de mica sériciteux, témoignage d'une modification métamorphique des plus intenses. On rencontre d'ailleurs dans les roches de Nivelles comme dans celles de Grand-Manil, à chaque instant, le tissu *cryptocristallin*, si fréquent dans la masse fondamentale des felsophyres, c'est-à-dire, pour employer les expressions de Rosenbach dans une publication récente (1), « un tissu formé de particules biréfringentes, dont les éléments ne sont pas spécifiquement déterminables », et (comme il s'agit ici d'eurite à texture grenue) dont l'on ne sait distinguer sûrement les grains de quartz d'avec ceux du feldspath, bien que la fusibilité d'une part et les réactions microchimiques de l'autre établissent l'existence d'une substance feldspathoïde.

---

(1) *Mikroskopische Physiographie*, 2 Auf., Bd. II, Abt. I, p. 575.

Parmi les spécimens dont j'ai fait l'étude, beaucoup proviennent des matériaux employés autrefois aux anciens murs d'enceinte et aux fortifications de Nivelles. Le rempart de la Dodaine, démoli il y a peu d'années, ainsi que les deux vieilles tours qui subsistent encore à l'ouest de la ville et qui font face au faubourg de Soignies, sont construits avec cette variété de roches. Je ne l'ai rencontrée nulle part avec l'ensemble de ses caractères dans les affleurements actuellement mis au jour. Ce sont des masses hétérogènes, d'une cohésion et d'une solidité démontrées par l'état présent des vieux murs dont elles constituent l'élément essentiel. On en voit des blocs énormes cimentés à la partie inférieure des deux tours. Il en est qui doivent approcher d'un tiers de mètre cube et peser 7 à 8 cents kilos.

Ces matériaux sont assez souvent d'aspect bréchiforme, et rappellent singulièrement alors les brèches rhyolitiques de Grand-Manil. On y voit des portions volumineuses, très dures, compactes, à cassure esquilleuse, blanches ou d'un blanc rosé, translucides sur les bords, difficilement fusibles en un verre émaillé, en un mot, rappelant tout à fait le pétrosilex. Toutefois les plaques minces révèlent ici une texture microfluidale dont l'on ne soupçonne rien à l'œil nu, structure dessinée par un ensemble de ségrégations contournées, en tringles, bifurquées, poussant des pointes effilées ou des apophyses à la manière des axiolites, en un mot, appartenant à la famille des formes des lipa-rites et des rhyolites microfelsitiques. C'est la texture que j'ai appelée rhyolitique dans le mémoire sur les roches de Grand-Manil. Mais ici encore ces formes, en grande partie isotropes dans les roches éruptives tertiaires, sont reproduites par des minéraux biréfringents, notamment par la

silice calcédonieuse, et elles sont enchâssées dans une masse cryptocristalline dont certaines portions ne s'éclairent pas entre les nicols par suite des produits de décomposition, et où figure une portion assez notable de paillettes de séricite.

Les variétés pétrosiliceuses qu'on vient de décrire sont associées à des agrégations, moins dures, à texture multiforme, souvent grenue ou fibreuse, compacte ou schisteuse. On y reconnaît à la loupe beaucoup de ségrégations blanchâtres enveloppées dans une pâte d'un vert sale. On y voit apparaître des produits fibreux qui peuvent onduler plus ou moins entre les autres éléments ; mais d'autres fois ils cessent brusquement, et leurs directions se contrarient dans un morceau du volume du poing. De là, un aspect fragmentaire qui s'accentue encore par la présence de portions plus ou moins anguleuses d'un vert poireau plus sombre, se comportant aux réactions comme le pénitoïde de Knop, et qui sont dispersées dans la masse. Les plaques minces soumises au microscope révèlent, à peu près sans exception, avec une microfluidalité prononcée, des ségrégations de type rhyolitique analogues aux précédentes. La différence la plus marquée avec les pétrosilex consiste dans la proportion plus considérable des micas blancs. Il y faut ajouter plus d'hétérogénéité, des apparitions de chlorites et d'enduits ferrugineux. J'ai retrouvé dans les plages en question des stries et des réseaux à mailles elliptiques ou allongées occupées par des globules de quartz sphérolitique à extinction. C'est un phénomène semblable à celui que j'ai décrit des eurites de Grand-Manil (1). Parfois on peut distinguer dans une seule pré-

(1) *Les Rhyolites anciennes dites eurites de Grand-Manil*, pp. 30-33 et fig. 4. (Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 3e série, t. X.)

paration plusieurs systèmes différemment orientés de ces réseaux globulaires : ils occupent des plages différentes et, comme à Grand-Manil, semblent indiquer des fragments fibreux dans une brèche. Les portions pénitoïdiques présentent aussi parfois un tissu fondamental micacé, écailleux ou fibreux, dans lequel sont découpés de distance en distance de nombreux globules quartzeux.

La similitude de plusieurs de ces fragments des anciens remparts de Nivelles avec les spécimens de la brèche éruptive de Grand-Manil est parfois si grande, qu'il m'est difficile de distinguer les préparations extraites des uns et des autres. Je dois les rapprocher aussi des eurites massives ou bréchiformes de Pont-aux-Rieux et de Vieille-Maison, sur le territoire de Sombreffe. Cet derniers gisements, aujourd'hui presque complètement recouverts, appartiennent à une bande qui a fourni autrefois beaucoup de pierres à l'ancienne chaussée romaine dite de Brunehault. J'ajoute que j'y ai reconnu plusieurs fois, comme dans l'eurite de Nivelles, des grains de galène.

On peut rencontrer sans doute, à la carrière Godron, au Clipotiau et ailleurs, des lits en place dont la structure et la composition se rapprochent beaucoup des échantillons que je viens de décrire : mais je n'en ai point vu dans ces gisements où la texture rhyolitique fût dessinée sur une aussi grande échelle, ni la fluidalité avec autant d'ampleur. Les pierres employées aux antiques murs de Nivelles sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, *à plus grandes parties*. Ces blocs et ces moellons n'étant plus dans leurs connexions naturelles, il est malaisé de se faire une conviction sur leurs relations stratigraphiques. Je tiens néanmoins que la plupart d'entre eux entraient dans des couches irrégulièrement stratifiées. Les plus volumineux

montrent souvent des lentilles ou des lits continus schistoïdes, parallèles, et des alternances assez suivies d'éléments grossiers avec des éléments plus fins ou des zones compactes. Les enduits pénitoïdiques et sériciteux y ondulent dans une même direction comme dans les carrières actuellement exploitées. J'y ai retrouvé, très rarement, il est vrai, les clivages transversaux ordinairement bien indiqués dans celles-ci : mais cette lacune paraît explicable par la dimension et l'irrégularité des éléments de la roche et par l'obstacle des masses pétrosiliceuses qui entrent largement dans sa composition.

Je pense donc que les variétés employées aux anciennes constructions de Nivelles entraient dans une brèche éruptive à grandes parties, et accompagnée de tufs de même origine remaniés par les agents externes. Il y a quelques siècles elle devait être bien à jour, et elle fut exploitée sur une vaste échelle. A en juger d'après son rôle capital dans la construction des anciens remparts et d'après le volume de quelques blocs, elle ne peut être éloignée de l'emplacement de la ville.

La carrière Godron ouvre des tranchées en travers de la bande des eurites, qu'elle découvre dans presque toute leur largeur à l'affleurement. A partir des lits graptolitiques où recommence le système silurien fossilifère, on compte normalement aux couches environ 45 mètres jusqu'aux excavations les plus avancées vers le nord. On ne peut donc assigner une moindre épaisseur à l'affleurement euritique en cet endroit. Les bancs produits par les alternances de roches compactes ou schistoïdes ont des inclinaisons variables. Dans la moitié septentrionale, leur inclinaison est au midi, et oscille entre 50 et 70 degrés. Au milieu elle s'élève à 80 degrés, puis devient verticale avec

quelques oscillations. On arrive ensuite à une portion d'aspect plus massif, dont certains échantillons se rapprochent de quelques anciens fragments de Nivelles. Elle a 3 à 4 mètres d'épaisseur, est fort décomposée et présente des joints curvilignes dont le rapport avec les joints précédents est obscur. Au delà, les bancs reprennent leur allure antérieure, et la conservent sur tous les points visibles jusqu'à la fin. Au bord sud le pendage est au nord, et il en est de même des bancs à graptolites. Mais on n'aperçoit dans cette région que des têtes de bancs, et il se pourrait que l'inclinaison au nord fût une apparence due au rabattement superficiel des couches causé par la pente de la colline. J'ajoute que dans cette carrière les lits ne sont pas très réguliers. Ils se terminent parfois en coin, et il arrive qu'un gros banc d'eurite compacte se subdivise en plusieurs autres.

Cet ensemble est dans un état de conservation extrêmement inégal. On rencontre dans cette coupe des suites de lits montrant avec netteté leurs limites respectives ainsi que leurs caractères. Mais d'autres portions étendues sont profondément altérées, en état de désagrégation et d'éboulement. L'ordre des bancs ne saurait être fourni avec exactitude. Cette réserve faite, on peut, en marchant du nord au sud, reconnaître les groupes que voici.

Les 10 ou 12 premiers mètres sont occupés principalement par une roche euritique schisto-grenue d'un gris bleuâtre plus ou moins pâle. Cette variété se débite uniformément en plaques à bords tranchants ou effilés, qui répondent sensiblement à un clivage transverse, incliné au nord de 50° ou 55°, et qui fait donc un angle de 50° à 70° avec le plan des bancs proprement dits. Cette roche, rarement souillée par les oxydes du fer, est utilisée pour

la fabrication des faïences. Elle est suivie d'un autre groupe de 5 ou 6 mètres, composé de roches schisteuses de couleur pâle comme les précédentes, mais très altérées, souvent friables ou pulvérulentes, que l'exploitation a négligées et qui ne sont pas bien à découvert. Quelques paquets de couches schisteuses, remarquablement chargées de globules, mais très désagrégées, lient ce groupe à une série de bancs compacts ou schisto-compacts, souvent très durs, que séparent des lits schisteux d'un vert foncé et généralement assez minces. Les globules se montrent à profusion, particulièrement dans les lits schisteux. Ces alternances sont interrompues par les quelques mètres occupés par la roche plus massive et à joints courbés que j'ai signalée. Elles reprennent ensuite jusqu'aux couches graptolitiques. La plupart des bancs compacts sont formés d'une eurite blanche à l'intérieur; malheureusement ils sont subdivisés en petits fragments polyédriques par plusieurs systèmes de cassures le long desquelles se sont infiltrés des produits ferrugineux. Ces matériaux colorés sont employés à la fabrication des carreaux céramiques.

En voyant la courbure de certains bancs vers le haut de la tranchée et l'aspect contourné de la portion la plus massive, l'idée m'est venue que l'ensemble de ces bancs formait un pli anticlinal, qu'ils étaient reployés sur eux-mêmes en une voûte dont l'axe coïnciderait à peu près avec les lits massifs. La découverte de quelques graptolites faite par moi à quelque distance dans des schistes qui passent au nord est favorable à cette hypothèse. Mais on vient de voir que le groupe des eurites schisto-grenues si prédominant dans le nord de la bande est peu ou point représenté dans le reste. Ce défaut de symétrie me paraît rendre l'explication par un pli très invraisemblable.

Les eurites dures et compactes de la carrière Godron

ressemblent à celles de Grand-Manil. Dans beaucoup de cas le tissu en est simplement cryptocristallin. Mais la texture rhyolitique ainsi que la microfluidalité y sont souvent reconnaissables, quand le grain de la roche atteint la grosseur suffisante. Ces roches ont donc été fluides ou visqueuses et sont incontestablement d'origine éruptive. Elles sont difficilement fusibles, anisotropes dans les plaques mêmes. Les épanouissements de la silice calcédonieuse s'y retrouvent avec tous leurs traits habituels. Je n'y ai pas vu de ségrégations feldspathiques à contours définis.

Dans des circonstances très rares, on aperçoit de petits grains de quartz hyalin, assez distincts de la masse environnante, avec libelles mobiles, contours plus ou moins rectilignes, que l'on pourrait considérer comme des débris ou restes de quartz ancien analogues à ceux qui sont concentrés dans les eurites porphyriques.

Cette sorte de ségrégation de quartz est un peu moins rare dans les préparations extraites des eurites schistogrenue situées au nord. Au surplus, on sait que les cristaux de quartz peuvent manquer à des roches éruptives récentes, taxées comme liparites : c'est le cas pour un certain nombre de liparites d'Islande.

Beaucoup de plages de nos roches renferment un grand nombre de cubes microscopiques, compris communément entre $^1/_{10}$ et $^1/_{100}$ de millimètres. Les eurites quartzeuses de Grand-Manil nous ont montré les mêmes inclusions. Ces cubes appartiennent à la pyrite ; mais on ne la reconnaît comme telle que par exception (1). A la carrière Godron, ce

(1) J'ai rencontré à l'exploitation du Clipotiau des spécimens où ces inclusions microscopiques de pyrite cubique étaient demeurées intactes.

minéral a été à peu près toujours épigénisé par l'oligiste ou par la limonite et la göthite, avec conservation parfaite de la première forme. C'est identiquement le phénomène métasomatique qui s'est passé pour beaucoup de pyrites enchâssées dans les liparites d'Islande, roches parentes, à à mon avis, de celles dont il est ici question. Cette dissémination de l'élément pyriteux dans les bancs d'eurite compacte est intéressante. Elle coïncide avec l'absence des cristaux de magnétite dans les mêmes roches. M. Schmidt a constaté la même chose dans les liparites et rhyolites de certaines régions d'Islande, mais exclusivement dans celles de ces roches qui avaient subi les modifications les plus énergiques. Ce savant pense que les émanations sulfureuses des fumerolles qui ont imprégné ces roches après leur éruption, ont substitué, à un moment donné et même dans les parties les plus compactes, les sulfures aux oxydes de fer. La transformation de nos roches de Nivelles permet d'admettre cette explication en ce qui les concerne (1).

On rencontre également, dans nos eurites, dispersés ou agrégés, des cristaux octaédriques fortement biréfringents, extrêmement petits, qu'on doit assimiler à l'anatase; mais il peut se rencontrer parmi eux des grains de zircon. Quelquefois on distingue à peine dans toute une préparation quelques fibres de mica blanc. Dans d'autres préparations il est en plus grande abondance, et l'on arrive par degrés à des préparations où l'élément phylliteux entre en proportions considérables. Dans ce dernier cas, l'eurite offre macroscopiquement des traces assez marquées de schistosité dans sa cassure.

---

(1) C. W. Schmidt. Liparit Islands in geologischen und petrographischen Beziehung. (*Zeits. d. D. geol. Gesell.*, 1885, p. 785.)

L'analyse faite par M. l'abbé Renard sur un échantillon d'eurite provenant de Clipotiau et d'aspect semblable aux précédents a donné le résultat consigné au n° I ci-dessous.

	I.	II.	III.
$Si\,O_2$.	78,20	75,43	77,03
$Al_2\,O_3$	15,02	13,20	12,77
$Fe_2\,O_3$	0,76	.....	1,92
$Ca\,O$.	0,15	0,16	1,45
$Mg\,O$.	0,51	.....	0,31
$K_2\,O$.	3,05	10,12	4,13
$Na_2\,O$	2,50	1,09	2,97
Perte.	0,78	.....	0,74
Totaux. . .	100,97	100,00	101,32

L'analyse I appartient à l'eurite compacte de Nivelles. L'analyse II est une moyenne typique d'un porphyre felsitique calculée par J. Roth. L'analyse III concerne la rhyolite sphérolitique de Goncz en Hongrie; elle est due à von Hauer (1).

La teneur en silice (78,20) de la roche nivelloise est un peu élevée, mais il ne manque pas de porphyres quartzifères ni de liparites où elle l'est davantage. Au surplus, elle concorde avec le développement manifeste de la silice calcédonieuse dans nos échantillons. Nous en possédons de la même localité où la proportion de silice monte à 81,07 °/₀. La proportion en alcalis (5,55) est assez faible. Cette circonstance s'explique sans difficulté dans une

(1) Conf. J. Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*, B. II, pp. 56 et 108.

roche où les phénomènes, tant dynamométamorphes qu'atmosphériques, se sont produits avec intensité. La teneur en soude, beaucoup plus forte par rapport à la potasse que dans la moyenne des porphyres quartzifères, se rapproche au contraire de ce qui se voit chez des rhyolites, comme le montre l'analyse III. Un spécimen de l'eurite schistoïde extrait des bancs pâles situés au nord de la carrière Godron a donné 2,27 de soude contre 1,12 de potasse. C'est un fait semblable à celui qui s'offre chez beaucoup de rhyolites récentes où la teneur en soude l'emporte sur celle de la potasse, quoique l'examen microscopique ne révèle dans ces roches aucun plagioclase. Il y a là un rapprochement curieux entre ces roches anciennes de Nivelles et les roches éruptives récentes qui les rappellent par leur microtexture. Förstner incline à attribuer l'excès de soude de quelques liparites à la présence d'une matière feldspathique sodo-potassique, voisine pour la composition de certaines sanidines très riches en soude (1).

J'en viens au fait de texture qui distingue les eurites nivelloises des roches d'aspect semblable qu'on rencontre à Grand-Manil. Ce fait, c'est l'existence, dans un grand nombre de préparations, de ségrégations globulaires, plus hyalines que l'entourage, assez faciles à apercevoir quand on regarde à la loupe ou même à l'œil nu certaines préparations contre le jour. Il est à noter que cette particularité peut se manifester dans les plaques tirées de fragments qui sont macroscopiquement tout à fait compacts et uniformes. Il est clair que ce phénomène de texture est en rapport avec le grand développement précité des globules dans un grand nombre de lits de la carrière Godron.

---

(1) Groth, *Zs. f. Krystallographie*, pp. 8, 134, 1883.

En général, ces globules ne descendent pas au-dessous de 1 millimètre et ne dépassent pas 1 centimètre de grandeur. Dans les eurites compactes, ils ont en moyenne de 3 à 6 millimètres. Ils sont tantôt isolés et plus ou moins circulaires ou elliptiques, tantôt serrés et déformés comme les baies d'une grappe, tantôt tout à fait confluents. En ce dernier cas, la matière des globules constitue, dans le sein de la masse pierreuse, des îlots, des zones lenticulaires ou sinueuses, souvent renflées, parfois bifurquées et se terminant par des appendices arrondis. Quand ils offrent ce développement ils peuvent accuser la microfluidalité d'une manière évidente. Il arrive que ces produits embrassent plus des trois quarts de la masse dans certains bancs erratiques. J'ai trouvé, dans les bancs centraux, des échantillons où le phénomène est accentué à tel point qu'il s'aperçoit du premier coup d'œil sans polissage et sans verre grossissant. La surface de cassure dans ces fragments est comme mouchetée ou tigrée de portions d'un gris vitreux entremêlées à d'autres portions d'un blanc mat. Ces parties d'un gris vitreux répondent à la matière globulaire. Voici la reproduction d'une surface de ce type au grossissement de deux fois.

Mais c'est là une exception. Généralement la texture reproduite ci-dessus n'est pas visible dans les eurites à tissu compact sans l'emploi des plaques minces.

En étudiant dans les plaques les plus parfaits de ces globules on n'y observe pas la structure radiée, et on n'y trouve que très rarement des traces de la structure concentrique. Ils sont donc à ranger parmi les *granosphérites* de Vogelsang et de Rosenbusch. Leur séparation d'avec l'entourage est parfois assez vague au microscope, et leur contour plus ou moins irrégulier; d'autres fois elle est marquée avec précision dans les plaques minces, soit par un contraste brusque dans le mode d'éclairement sous le microscope, soit par une solution de continuité, causée par la disparition durant le polissage d'enduits siliceux, ou phylliteux, ou ferrugineux pulvérulents, et qui s'étaient formés dans une sorte de fissure entourant le globule. Ce défaut de liaison entre certains globules et la roche à laquelle ils appartiennent dérive peut-être d'un retrait de ceux-là par rapport à celle-ci. En tous cas, on rencontre communément à la carrière Godron des échantillons dont les globules peuvent se détacher aisément de la matrice à l'aide des doigts. C'est un trait commun entre la roche euritique des environs de Nivelles et beaucoup de roches porphyriques ou felsophyriques globulaires anciennes (1).

Souvent les globules de nos eurites compactes sont plus aisés à reconnaître, dans les préparations, à l'œil nu qu'au microscope polarisant. La raison en est que leur microstructure se rapproche beaucoup de celle de la masse fondamentale. Ce qu'on en peut dire de plus général, c'est qu'ils sont plus transparents que celle-ci et qu'on y observe un épanouissement plus marqué de silice à l'état de quartz

---

(1) Rosenbusch, *op. cit.*, p. 396.

ou de calcédoine ; j'y ai constaté dans quelques occasions les traces d'une microfluidalité semblable à celle de l'entourage. Ce caractère et la présence, dans quelques circonstances, d'une sorte de tendance à l'arabesque dans des solutions de continuité entourant les globules, m'ont paru des indices d'une structure perlitique originaire. On a cité dans des roches très anciennes des exemples où la structure perlitique était reproduite d'une manière indubitable, et chez lesquels les transformations minéralogiques ne s'étaient pas opérées de la même manière à l'intérieur et à l'extérieur des globules perlitiques (1). Il n'est donc pas impossible, du moins dans certains bancs de l'exploitation Godron dont les globules indiquent une texture microfluidale analogue à celle des parties voisines, qu'on ait affaire à d'anciennes masses d'obsidiennes dévitrifiées, mais où le retrait avait primitivement développé des perlites (2).

Mais généralement la microstructure de nos globules est cryptocristalline. Ils se distinguent par une prédominance plus ou moins marquée des ségrégations siliceuses. C'est ce qui peut justifier leur transparence plus sensible que celle des plages voisines. Des éléments feldspathiques subsistent encore néanmoins même dans ceux qui paraissent le plus siliceux. Il en est qui sont un peu attaquables par l'acide sulfurique concentré, et qui donnent des cristaux, reconnaissables au microscope, de sulfate de potassium. On pourrait ajouter que, dans beaucoup de cas, ces globules sont plus respectés par les pigments colorés d'origine

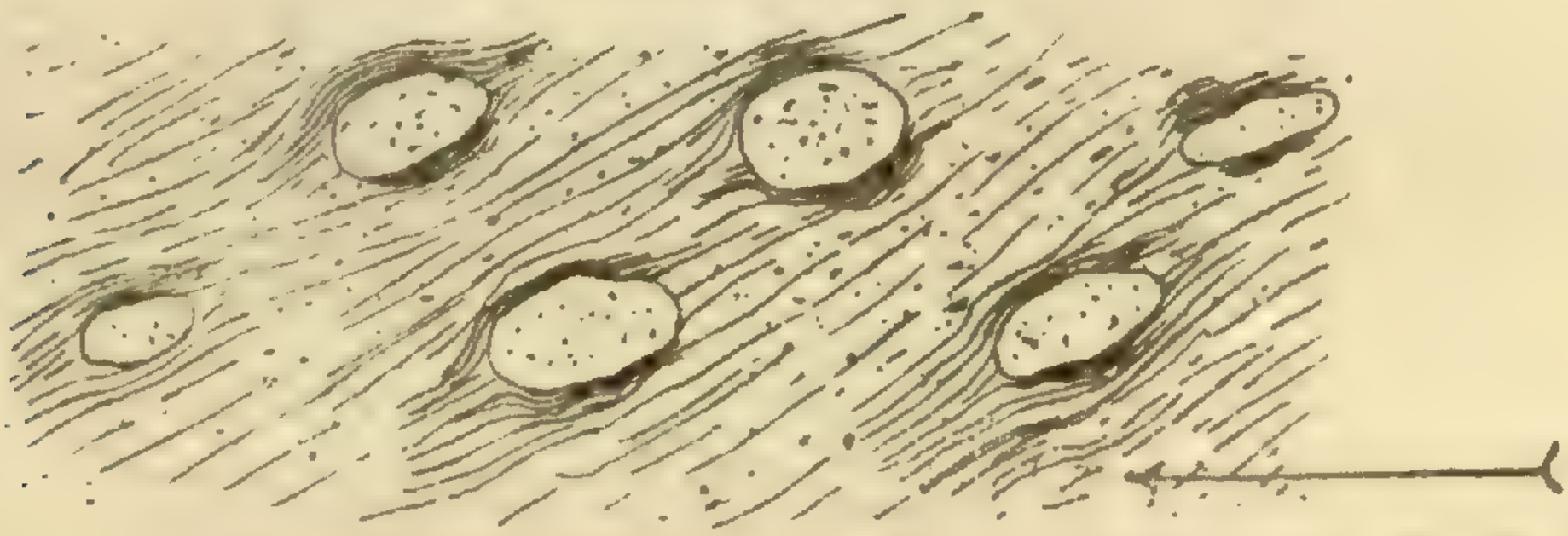
---

(1) *The felsitic lavas of England and Wales;* by F. Rutley, pages 18-19, 1885.

(2) Conf. T.-G. Bonney. On some nodular Felsites in the Bala groups of North Wales. *Quart. Journ. of the geol. Soc*, XXXVIII. page 295.

ferrique, quoique l'on puisse y apercevoir des cubes microscopiques épigénisés par l'oligiste ou la göthite.

Mais dès que les phyllites interviennent d'une manière notable dans les préparations, une distinction nouvelle apparaît, savoir : la prédominance relative des phyllites dans la masse fondamentale et leur absence ou du moins leur intervention très restreinte à l'intérieur des globules. Ce contraste s'accentue à mesure que les eurites deviennent plus phylliteuses, et il est au *maximum* dans certains lits schistocompacts, où les micas blancs sont développés abondamment suivant les plans de clivage, d'un bout à l'autre de la préparation. Au milieu de ces zones fibreuses et micacées, qui se dévoilent admirablement entre les nicols, les globules conservent une texture cryptocristalline à peu près semblable à celle des globules noyés dans les eurites quartzeuses. En ce cas, leur délimitation est nette. On peut constater aussi dans quelques préparations tirées des lits schisteux, que les membranes sériciteuses se resserrent en ondulant un peu contre la surface des globules, et quand ces derniers ont une forme ellipsoïdale, leur grand axe s'incline souvent dans le sens de l'alignement dominant des phyllites, c'est-à-dire dans le sens du clivage, lequel est d'ordinaire transversal par rapport au plan des bancs. Le dessin ci-dessous reproduit un exemple de ce fait.



N. B. La flèche indique la direction du plan des bancs.

Il ressort de cette structure: d'abord que les globules étaient constitués avant que se soit produit le laminage métamorphique qui a déterminé le clivage de la roche, et avant la formation concomitante des micas blancs; 2° que la constitution minéralogique des globules ne se prêtait que très faiblement à la transformation phylliteuse si prononcée des portions voisines. En même temps, les globules semblent avoir éprouvé une sorte d'ovalisation ou d'aplatissement durant le phénomène mécanique du feuilletage. La possibilité d'une déformation progressive des granosphérites, dans une roche soumise à un métamorphisme énergique, peut être considérée comme démontrée dans la carrière Godron, par ce fait que les ségrégations globulaires y sont d'autant plus allongées et aplaties que la roche comporte un feuilletage plus serré (1). Quelquefois un globule est traversé accidentellement par une membrane phylliteuse. Il peut l'être aussi par une veine quartzeuse en rapport avec les cassures qui se sont produites dans la roche. Tous ces faits s'accordent parfaitement avec ceux qui précèdent.

Étant données les modifications profondes accusées par les roches de la carrière Godron, depuis leur origine, j'admets que les granosphérites peuvent y dériver de produits globulaires très différents autrefois de ce qu'ils sont aujourd'hui. Les uns peuvent dépendre de contractions perlitiques dont les fissures curvilignes sont entièrement oblitérées. Mais un très grand nombre aussi doivent se rattacher à de véritables felsosphérites. Leur déformation externe, l'abolition de la texture radiée chez ceux qui la possédaient, la substitution chez eux de l'état grenu crypto-

---

M. T.-G. Bonney a constaté des faits analogues chez les felsites nodulaires de Conway Falls In. (*Op. cit.*, page 293.)

cristallin à un état antérieur plus ou moins microfelsitique sous l'influence du dynamométamorphisme, sont des phénomènes semblables à ceux qu'on accepte pour beaucoup de granophyres, de felsophyres, de rhyolites anciennes des Vosges, de la Westphalie, de la Hesse, du Thuringerwald, du nord des Galles. Comme indication de la tendance actuelle de la science, je me contente de renvoyer au dernier fascicule paru de la pétrographie de M. Rosenbusch (1).

La répartition des formations globuleuses à la carrière Godron est importante à noter. Ce mode de structure n'y est pas général. Il est propre à certaines couches, et il s'est répété à bien des reprises entre les eurites schistogrenues du nord et la limite terminale au midi (2). Quelquefois plusieurs bancs compacts de $0^m,35$ à $0^m,50$ d'épaisseur, dépourvus de globules, s'appliquent les uns contre les autres. Plus souvent on rencontre des bancs portant seulement des rangées de globules soit à l'un des bords, soit vers leurs deux bords à la fois. Ces bancs sont d'ordinaire entourés de lits schisteux. Enfin on peut voir des bancs minces en grande partie globulaires; mais ordinairement cette disposition n'affecte pas le centre des bancs, elle ne se développe qu'aux limites. C'est un fait conforme à celui qu'a relevé M. E. Weiss, à propos des porphyres felsitiques et tuffacés du Thuringerwald, et notamment pour les environs de Friedrichroda. Là encore, c'est par-

---

(1) Rosenbusch, *Op. cit.* Conf. le chapitre sur les *Quartz porphyr.*

(2) Dumont ne parle pas dans ses Mémoires du caractère globuleux des roches de Nivelles. Il est possible que de son temps ces couches fussent peu exploitées. Nous avons cependant observé des globules dans les collections de Liège et de Louvain sur des spécimens notés de la main de Dumont.

ticulièrement aux limites inférieures et supérieures des lits porphyriques que se montrent les formations globuleuses, qui dans ces localités sont de véritables sphérolites. L'auteur explique le fait, en admettant qu'il a pu se produire à Friedrichroda des coulées successives de ces porphyres (1). On sait, en effet, que les formations globuleuses appartiennent avant tout aux limites ou aux régions de contact chez les roches éruptives. Ce sont surtout des phénomènes de périphérie. Ces analogies plaident pour les eurites de Nivelles en faveur d'apports successifs de la matière éruptive opérés par coulées dans le bassin silurien à l'époque de sa formation. Elles concordent avec d'autres données, comme la liaison intime des lits situés au nord avec des couches dont la composition microlitique est semblable à celle des schistes, pour écarter l'interprétation de Dumont, qui considérait ces eurites comme des masses éruptives d'intrusion.

Les plans de cassures et de schistosite, résultat des mouvements et des compressions éprouvés par ces couches, y ont produit des traits de structure dignes d'attention. Les joints correspondant aux couches se combinent avec d'autres joints qui varient d'aspect quand on passe des bancs compacts aux bancs moins cohérents et schistoïdes qui les séparent.

Choisissons comme exemple un banc d'eurite compacte voisin de la verticale, flanqué de chaque côté par des lits schistoïdes. L'eurite compacte, dans sa portion centrale dépourvue de globules, est partagée par deux systèmes de joints distincts : l'un est constitué par des cassures à peu près horizontales espacées d'un petit nombre de centi-

---

(1) *Zeits. d. D. geol. Ges.* 1877, p. 422.

mètres; l'autre système est à peu près vertical et sensiblement normal au plan de séparation des bancs. L'un et l'autre, mais particulièrement le second, ont été souvent remplis par des incrustations et des veines quartzeuses. Comme ces faits se rapportent à une roche éruptive qui a subi d'abord les retraits de la consolidation et plus tard des mouvements multipliés, il est malaisé de faire sûrement dans ces eurites la part des *diaclases* et des *leptoclases* de M. Daubrée (1). Toujours est-il, que grâce à ces joints rapprochés, la plupart des eurites de la carrière Godron se débitent en menus fragments.

Maintenant, quand on passe aux parois latérales du banc, toit ou mur, on voit se dessiner peu à peu une sorte de feuilletage, d'abord médiocrement incliné mais qui se courbe en se redressant à mesure qu'on s'approche du bord. Ce feuilletage latéral n'empêche pas les deux systèmes de cassures déjà notés de se poursuivre avec quelques inflexions. En même temps, les globules apparaissent en grand nombre et ils sont visiblement affectés par ce feuilletage oblique qui ondule entre eux : les uns s'ovalisent dans sa direction, d'autres ont cédé au glissement en se déplaçant légèrement par rapport à leurs voisins. De là, des fissures minuscules en divers sens qui ont parfois fracturé les globules eux-mêmes et qui ont pu être incrustées par le quartz.

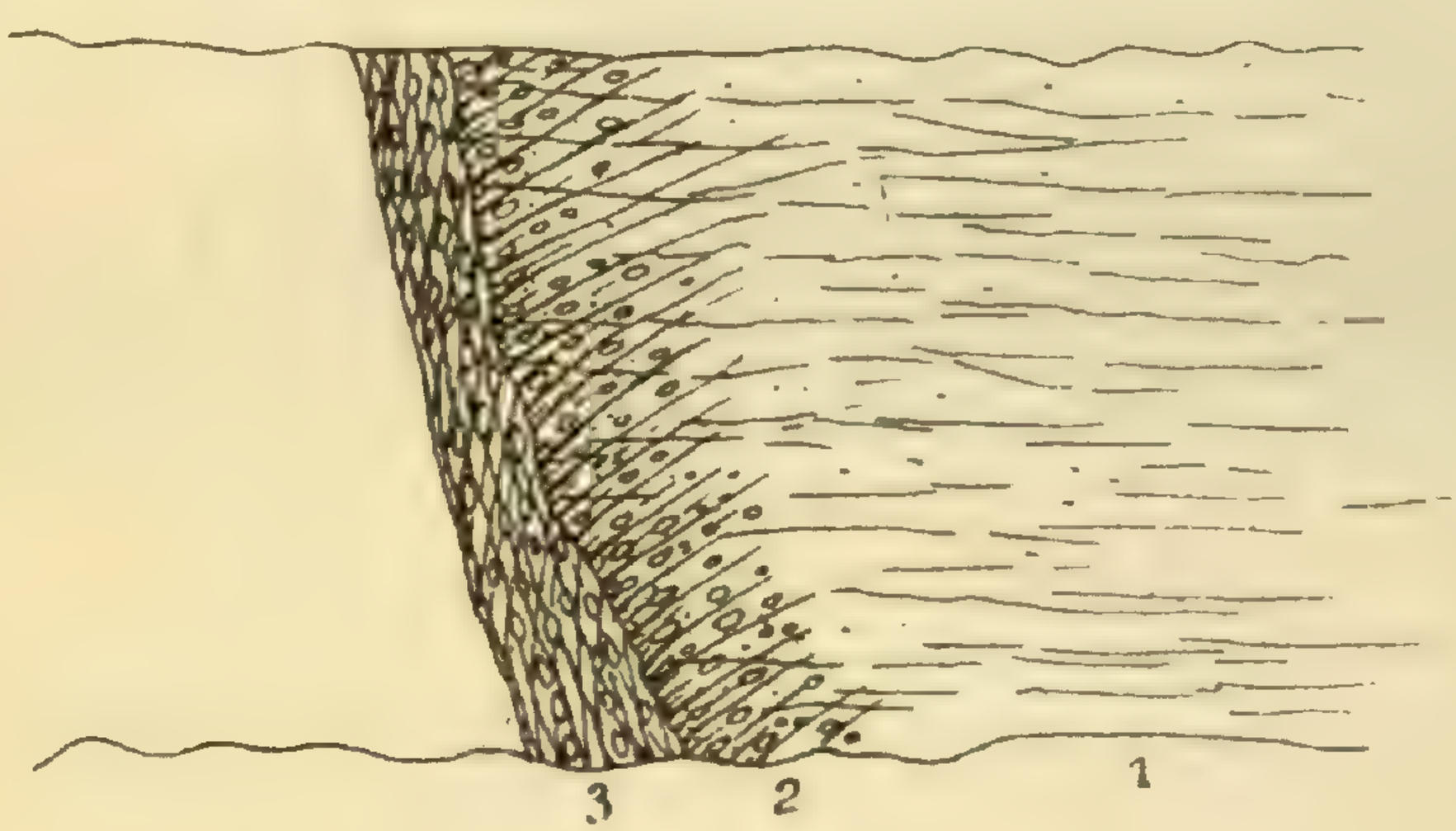
Puis un troisième terme apparaît. La roche se fonce généralement dans les tons verts et prend un aspect plus

---

(1) Des clivages obliques coupant transversalement les lignes de fluidalité dans une roche éruptive acide sont signalés par M. Bonney à Cwm-y-glo dans le Caernarvon. *Quart. Journ. of geol. Soc.*, XXXV, p. 312.

cireux. Elle devient moins dure et nettement schisteuse dans la direction du joint des couches, en même temps qu'elle conserve d'innombrables globules, lesquels sont souvent deux ou trois fois plus allongés dans le sens de la schistosité que dans la direction normale. Notons que le clivage oblique ci-dessus indiqué de l'eurite globulaire se continue dans le lit schisteux, et sa direction y est communément encore plus voisine de la verticale. Nous avons observé dans certains fragments que ce clivage oblique se maintient distinct de la schistosité proprement dite.

Les principaux traits que nous venons de décrire sont résumés dans le diagramme ci-contre :



Le passage de la zone 1 de l'eurite compacte à la zone 2, globulaire et feuilletée, se fait assez graduellement; tandis que la zone 2 et la zone schisteuse 3 se succèdent d'une manière assez brusque. Fréquemment la zone schisteuse a éprouvé un étirement et des glissements qui la séparent assez nettement de la précédente. Toutefois je possède des échantillons qui établissent le passage entre ces deux bandes. Parmi les spécimens de la bande schisteuse que

j'ai observés au microscope, j'en ai reconnu où la texture de l'eurite grano-cristalline était très reconnaissable, et dont les granosphérites étaient identiques à ceux de la zone 2. Ceux ci ont formé des points de résistance. La plus grande différence consiste dans un développement très considérable de membranes et de filets sériciteux lequel, comme il a été dit, s'arrête au contact des globules. Quand le processus schisteux s'est opéré avec plus d'énergie, les globules se modifient à leur tour, ils sont ciselés par le feuilletage micacé, et ils ne diffèrent guère de l'entourage que par la nuance.

En présence de ces faits, je crois nécessaire d'admettre qu'une même roche primitive a donné naissance aux types 2 et 3. Le changement de couleur, la transformation d'une masse grano-compacte en une roche schisteuse et feuilletée, la déformation des granosphérites ainsi que la déviation complète opérée dans la direction de leur axe d'allongement, sont autant de résultats d'actions mécanico-chimiques postérieures. Ces résultats sont analogues à ceux qu'on a constatés plusieurs fois depuis quelques années chez des roches d'origine massive devenues gneissiques ou schisteuses. C'est ce qu'ont fait, notamment, M. J. Lehmann dans son grand mémoire sur les roches granulitiques de la Saxe, comme M. K. Lossen et A. de Schenck pour le Nassau et la Westphalie, et récemment M. C. Schmidt pour les porphyres des Alpes centrales (1).

---

(1) *Untersuchung über die Enstehung der Altkrystallinischen Schiefergesteine, etc.* Bonn. 1886.— Lossen, *Ueber Porphyroïde unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Flaser Porphyr in Westfalen und Nassau* (Sitzungs-Berichten des Gesell natur. Freunde, n° 9, 1883). — Schenck, *Die Diabas des oberen Ruhrthals und ihre contac-*

Nous-mêmes, en collaboration avec M. Renard, nous avons exposé des faits de même ordre dans notre étude sur les porphyres exploités à Bierghes dans le terrain silurien du Brabant.

A la carrière Godron, on observe que les lits les plus riches en globules appartiennent généralement aux couches devenues schisteuses et que ce sont souvent les portions les plus altérées. Ainsi la grande paroi qui s'étend au nord de l'excavation principale est constituée presque exclusivement par des lits globulaires. Elle appartient aux couches qui séparent la série des eurites compactes exploitées des eurites schisto-grenues du nord. Tout ce groupe de couches est en majeure partie constitué par des masses tendres quelquefois devenues terreuses, empâtant des noyaux ou des lentilles plus dures. C'est à quoi il faut s'attendre : puisque les bancs d'origine vitreuse ou microfelsitique, chez lesquels se multiplient avant tout les formations globulaires, se décomposent, toutes choses égales, plus facilement que les bancs granocristallins.

Signalons encore, dans la région la plus importante de l'exploitation, quelques bancs compacts où l'on remarque un certain nombre de pores ou de petites cavités plus ou moins incrustées de ferrite ou de produits siliceux secondaires. Ce sont là des caractères communs aux porphyres et aux rhyolites. Signalons aussi la présence fréquente de feuillets schisteux translucides, d'un éclat gras, d'un vert

---

teschemungen (Diss. Inaug. Bonn. 1884. — C. Schmidt. *Geologische petrographish Mittheilungen uber einige porphyr der Central Alpen und die in Verbindung mit denselben auftretrenden Gesteine.* (Neues Jahr. f. Min. 1886., IV Beilage-Band.)

de montagne, ou vert jaunâtre ou brunâtre foncé, colorés par des matières ferrugineuses, quelquefois par la chlorite. Ils peuvent être intercalés dans des schistes remplis de globules, mais d'ordinaire eux-mêmes n'en manifestent pas, ou bien ils y sont oblitérés. Ces roches se comportent comme le pinitoïde et la séricite. Dans les essais microchimiques, un petit grain attaqué par l'acide hydrofluosilicique, et traité après évaporation par le chlorure platinique, montre sous le microscope un précipité considérable de cristaux de chloro-platinate de potassium. On ne voit pas seulement cette substance en lits plus ou moins étendus, mais en rognons, en enduits ondulés, en lentilles de toutes grandeurs, dispersés dans certains bancs d'eurite. J'ai déjà dit qu'elle est constituée parfois comme un réseau enveloppant d'innombrables grains de quartz globulaire. En observant les plages de schiste pinitoïdique, on y remarque souvent une association avec la chlorite en petites masses lamello-fibreuses. L'hydroxyde de fer est souvent entrelacé avec ces produits chloriteux et avec la séricite, et sa disposition rappelle celle d'une phyllite. Le remplacement de la chlorite par les oxydes de fer a été signalé par M. Rosenbusch, en particulier dans les diabases. J'incline fort à croire qu'une bonne partie des enduits ferrugineux qu'on observe dans les préparations des eurites nivelloises se rattachent à des chlorites, lesquelles ne seraient elles-mêmes dans cette roche que les dérivés de la biotite ou d'un bisilicate du groupe amphibolo-pyroxénique, dont mes préparations ne m'ont jamais montré de traces directes. C'est dans les plaques extraites des schistes sériciteux verts que j'ai vu les plus grosses inclusions d'anatase. J'ai vu des groupements directs dont les individus transparents, de couleur jaunâtre, terminés par la protopyramide principale, atteignaient $^1/_{13}$ de millimètre.

Le contrefort qui sépare le grand champ d'exploitation de la tranchée pratiquée au nord dans les eurites schisto-grenues est très difficile à observer. Il est plus ou moins en éboulis. On y trouve des portions chargées de globules, associées à des eurites blanches, souvent friables, terreuses et passant à une poussière kaolineuse. Il est très possible qu'il se trouve ici, comme en d'autres points de la carrière, des lits tuffacés lesquels alternent avec d'anciens felsophyres. On n'ignore pas combien la distinction des lits éruptifs proprement dits et des tufs est un problème ardu, particulièrement dans les roches anciennes, comme l'a bien développé Doelter, à propos des roches du Tyrol méridional, bien plus découvertes que les nôtres en Belgique (1).

Les roches obscures dont je viens de parler se lient aux bancs schisto-grenus très exploités sur lesquels j'arrêterai un instant l'attention.

Les roches de ce groupe sont d'un gris bleuâtre, parfois légèrement verdâtre, assez pâle. Elles possèdent un éclat un peu cireux et qui devient très ciroïde, quand le pinitoïde, comme il arrive surtout dans quelques bancs, prend un développement sensible. Ces roches sont schisteuses ou schisto-compactes, et elles présentent deux directions principales de schistosité ou de clivage, inclinées l'une sur l'autre de 60 à 70 degrés. De ces deux systèmes de divisions, l'un offre une prédominance très marquée, soit sur les surfaces transversales de la roche, soit dans la direc-

---

(1) *Neues Jahr. f. Min und Geol.* 1873, pp. 569 et seq. *Bemerkungen über die Tuffbildungen in Süd-tirol.* Conf. Rutley. On community of structure in Rocks of dissimilar Origin. *Quart. Journ. of geol. Soc.*, XXXV, 318-340.

tion habituelle des plans de cassures déterminées par le marteau. Il est oblique au plan-limite des bancs ; quelquefois même il lui est presque perpendiculaire et il incline au nord. Il appert qu'il n'est que l'extension, dans cette partie de la carrière, du clivage oblique sur lequel j'ai insisté pour la plupart des bancs précédemment décrits, qu'on retrouve dans les assises voisines à graptolites, et qui est si fort empreint dans toute cette région du Brabant, qu'il peut tromper à chaque instant sur la direction vraie de la stratification. L'autre système de schistosité est incliné au midi. Il répond à peu près au joint de séparation des bancs, mais il peut avoir aussi une direction un peu différente.

Les roches en question sont schisto-grenues, c'est-à-dire que leurs éléments phylliteux déterminant le feuilletage, décrivent habituellement de très petites ondulations autour de points fort nombreux, n'atteignant pas en moyenne 1 millimètre de diamètre, et qui apparaissent dans les fragments les plus intacts comme de petits grains d'un blanc mat. De là, cet aspect pointillé ou finement grenu qui distingue la plupart des échantillons. Ces points blancs manquent de cohésion. On rencontre à chaque instant des fragments où la matière qui les constituait a disparu. La roche alors devient schisto-celluleuse. On y voit des séries de pores se suivant de très près, alignés et plus ou moins allongés dans la direction du feuilletage le plus accusée. La roche ainsi criblée de cellules plus ou moins alignées et présentant dans l'ensemble une texture fibreuse, ressemble beaucoup à certaines ponces, quoique sa constitution minéralogique soit entièrement différente.

La plupart des préparations taillées dans ce type de

roches se distinguent à première vue des précédentes, à cause de la répétition en quelque sorte systématique des micas blancs dans la masse fondamentale. Au microscope, les plaques minces en paraissent essentiellement constituées de zones alternantes, extrêmement étroites; les unes à tissu felsitique et cryptocristallin, les autres formés de mica blanc fibro-membraneux. C'est la généralité de ces alternances euritiques et phylliteuses par bandes presque toujours très ondulées, de $^1/_{15}$ à $^1/_{20}$ de millimètre de largeur, qui fait le caractère micrographique essentiel de ce mode euritique. Dans plusieurs de mes préparations, j'ai reconnu parfaitement deux systèmes croisés de zones aussi alternantes, dont l'un est plus fortement exprimé que l'autre. Les phyllites appartenant à chacun de ces systèmes se déclarent immédiatement entre les nicols parce que leurs extinctions ne s'opèrent pas dans le même azimuth. L'écart moyen entre eux s'élève à 70° ou 75° dans une de mes préparations. Il faut noter que les zones dont je viens de parler ne gardent pas une largeur invariable, et assez souvent les membranes micacées y sont interrompues; mais elles reprennent bientôt après. Quelquefois des enduits chloriteux et limoniteux s'étendent dans l'alignement de l'un ou de l'autre clivage. J'ai vu dans les zones euritiques les deux seuls sphérolites à croix noire que m'aient présentés les roches de Nivelles. Quant aux points blancs qui constituent les nœuds du schiste, la substance qui les compose disparaît à peu près toujours par l'action du polissage, et le nodule est remplacé par un trou. Dans le grand nombre de préparations que je me suis procurées de cette roche, j'en possède une ou deux où la matière centrale de certains globules est conservée. Ce sont des globules extrêmements petits, de $^1/_5$ à $^1/_{10}$ de millimètre,

où l'on trouve la texture cryptocristalline d'une eurite, peut-être avec un léger excès de produits siliceux par rapport aux zones euritiques de la même roche. Il m'a paru que, dans ces granosphérites minuscules comme dans beaucoup d'autres, les phyllites étaient absents. Il est probable que la constitution des globules plus volumineux, si abondamment distribués ici mais se dérobant au microscope, est semblable à celle des précédents. Dans beaucoup d'échantillons, les points globuleux friables forment des taches jaunes. Le fait peut s'expliquer par l'infiltration des oxydes du fer dans les fissures qui entourent souvent les petits globules. Cette circonstance et peut-être la porosité primitive de ces petites formations expliqueraient leur défaut de consistance. Dans les préparations, les zones phylliteuses viennent buter contre l'emplacement des globules et parfois les contournent en ondulant à l'entour. Ces détails rappellent les faits déjà connus.

J'ai fait remarquer plus haut que des grains ou cristaux de quartz ancien étaient disséminés çà et là dans les eurites schisto-grenues. J'en ai observé dans un banc schisto-compact où les noyaux quartzeux primitifs étaient entourés d'auréoles siliceuses : fait fréquent dans les felsophyres.

Le microscope révèle dans toute la série dont il est question des ségrégations microscopiques semblables à celles qui fourmillent dans les bancs des groupes situés au sud, savoir : des cubes d'origine pyriteuse actuellement épigénisés sous l'influence des agents d'oxydation, des octaèdres d'anatase partout répandus et assez condensés à l'intérieur de quelques plages, des mouches d'hydroxyde ferrique et, en outre, un nombre considérable de petits grains noirs et opaques formant des sortes de courants, et à l'occasion

traversés sans grand dérangement par des alignements de fibres ou de lamelles micacées. La constitution lithologique de toutes ces eurites schisteuses les rapproche incontestablement des roches antérieures au point de vue de leur origine. Mais j'ignore la raison d'être de leur texture actuelle. Faut-il les rapprocher des liparites récentes à structure papyracée?

Vers la jonction desdites roches aux couches à microlites de rutile qui terminent la carrière au nord, il s'est développé un grand nombre de concrétions siliceuses fort dures, à contours arrondis, de couleur gris noirâtre et offrant tous les volumes, depuis celui d'un pois jusqu'à celui d'une masse de 50 centimètres de diamètre. La structure curviligne et concentrique est bien indiquée dans les plus grandes. Ces masses concrétionnées et comme jaspoïdes ont été souvent rencontrées dans les tufs et conglomérats porphyriques de l'époque permienne (1). A la carrière Godron, elles sont habituellement criblées de très petites cavités plus ou moins remplies par une substance siliceuse ou par le kaolin. Un grand nombre de ces cavités ont une section carrée ou subquadrangulaire dans les préparations: ce qui leur attribue comme origine de la pyrite aujourd'hui disparue. Des concrétions analogues existent au sud du massif central de la principale exploitation et aussi dans le voisinage immédiat des couches à graptolites.

L'exploitation dite du Clipotiau a des dimensions restreintes; elle n'ouvre dans les bancs euritiques qu'une section transversale d'une dizaine de mètres. Les couches qu'elle met au jour inclinent de 70 à 75 degrés vers le sud et sont composées de bancs alternants, compacts et

(1) Conf.: F. Zirkel. *Lehrbuch der Petrographie*. B. II, pp. 550 et seq.

schisteux, assez lenticulaires, où l'on retrouve macroscopiquement et microscopiquement des caractères semblables à ceux dont il a été parlé. Les différentes textures rhyolitiques, crypto-cristallines, globulaires, peuvent y être constatées comme à la carrière Godron. Le métamorphisme s'y est exercé de la même manière. Des lentilles, des fragments ou des enduits pénitoïdiques et sériciteux y pénètrent à l'intérieur ou serpentent à l'extérieur des bancs. Je crois que cette excavation est ouverte un peu au nord de l'axe central de la bande euritique.

Je résumerai, en terminant, quelques-unes des conclusions auxquelles m'ont conduit les études précédentes :

1° Les eurites nivelloises occupent une ligne de 2400 mètres entre les points extrêmes connus, et elles doivent s'étendre plus loin, notamment à l'ouest. Elles apparaissent sur le même horizon stratigraphique que celles de Grand-Manil.

2. Comme ces dernières, elles appartiennent aux rhyolites anciennes de l'école lithologique anglaise. Ce sont surtout des felsophyres en qui les formations vitreuses ont dû avoir un extension considérable, mais qui sont devenus cryptocristallins par des phénomènes de dévitrification postérieure.

3. On trouve dans les vieux remparts de Nivelles des échantillons d'une variété à gros élément, qui est très difficile à distinguer de certaines parties de la bande de Grand-Manil, mais on ne voit pas affleurer aujourd'hui cette variété aux environs de Nivelles.

4. La carrière Godron, qui est la plus importante et qui traverse presque tout la bande euritique, est composée de couches alternativement compactes et schistoïdes, parmi lesquelles il s'en peut trouver d'origine tuffacée. On y observe à un haut degré la structure globulaire.

5. Les globules apparaissent également vers la limite des bancs compacts et dans les lits schisteux adjacents ; et l'aspect de ces roches voisines est souvent très disparate. Néanmoins les unes et les autres peuvent dériver des mêmes roches à l'origine. Les différences dans la texture et la composition de la masse, comme la variété dans les formes et l'alignement chez les globules, se rattachent à des influences dynamométamorphiques dont on peut suivre le progrès dans certains bancs.

6. L'alternance des lits compacts et des lits globulaires rappelle une disposition bien connue dans les porphyres en nappe. Elle ne concorde pas avec une origine par instrusion dans une fente, comme le pensait Dumont. Elle parle plutôt en faveur de la contemporanéité des eurites et du terrain schisteux. Il en est de même du passage qui paraît graduel entre ces roches éruptives et les schistes situés au nord.

Sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

BIBLIOGRAPHIE.

Koelliker et H. Müller. *Würzburger Verhandlungen*, 1856, t. VI, p. 528.

Meissner et Cohn. *Zeitschrift für rat. Med.*, 1862, 3e Reihe, t. XV, p. 27.

F.-C. Donders. *De secundaire contracties, onder den invloed der systolen van het hart, met en zonder vagusprikkeling.* Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht, 1872. Derde reeks, t. I, pp. 246-255.

Rustende spierstroom en secundaire contractie uitgaande van het hart. Ibid., 1872; pp. 256-266.

J.-P. Nuel. *Note sur les phénomènes électriques du cœur.* Bull. Acad. r. de Belgique 11 oct. 1875, 2e sér., t. XXVI, pp. 335-344.

Marey. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris*, 1876, t. LXXXIII, p. 278.

Travaux du laboratoire, t. I, p. 47.

Méthode graphique, 1878, pp. 526 et suiv.

La circulation du sang, 1881, pp. 25-27.

Engelmann. *De electromotorische verschijnselen der spierzelfstandigheid van het hart, eerste stuk.* Onderzoekingen physiol. Labor. Utrecht, 1875. Derde reeks, t. III, pp. 101-117.

Ueber das electrische Verhalten des thätigen Herzens. Archiv f. d. ges. Physiologie, 1878, t. XVII, pp. 68-100. Taf. II.

Over de electromotorische verschijnselen der spierzelfstandigheid van het hart. Proc. verb. Akad. v. Wetens. Amsterdam, 28 jung 1873.

R. Marchand. *Beiträge z. Kenntniss d. Reizwelle u. Contractionswelle des Herzmuskels.* Archiv f. d. ges. Physiologie, 1877, t, XV, pp. 511-536.

Der Verlauf der Reizwelle des Ventrikels bei Erregung desselben vom Vorhof aus und die Bahn auf der die Erregung zum Ventrikel gelangt. Archiv f. d. ges. Physiologie, 1878, t. XVII, pp. 137-152. Taf. V.

Sanderson et Page. *On the time-relation of the excitatory process in the ventricle of the heart of the frog.* The Journal of Physiology, 1880, t. II, pp. 384-435.

Experimental results relating to the rhythmical and excitatory motions of the ventricle of the heart of the frog, and of the electrical phaenomena which accompany them. Proceed. Royal Society, 1878, t. XXVII, pp. 410-415.

On the electrical phenomena of the excitatory process in the heart of the frog and of the tortoise, as investigated photographically. The Journal of Physiology, 1884, vol. IV, nº 6, pp. 327-338, pl. I-VIII.

Martius. *Studien zur Physiologie des Tetanus.* Archiv für Physiologie, 1885, pp. 568 et 592.

Verhandl. der physiol. Ges. in Berlin. Juli, 20, 1883, p. 157. *H. Martius demonstrirte am Capillarelectrometer die negative Schwankungen des Muskelstromes des unversehrten Kaninchenherzens zum Beweis der einfachen (nicht tetanischen) Natur der Systole.*

§ I. — *Introduction historique.*

Découverte de la variation négative du cœur de grenouille par Kölliker et H. Müller, confirmée par Meissner et Cohn. Le même phénomène étudié chez les mammifères au moyen de la patte galvanoscopique et de la boussole, par Donders (méthode graphique) et Nuel. Marey, photographie les oscillations de l'électromètre capillaire de Lippmann, relié au cœur de tortue ou de grenouille battant spontanément. Engelmann, Marchand, Burdon-Sanderson et Page emploient le rhéotome de Bernstein, pour construire la courbe de l'oscillation électrique, qui se produit dans le muscle cardiaque de grenouille, soumis à des excitations artificielles. Photographie de ces oscillations par Burdon-Sanderson et Page (électromètre de Lippmann). Martius emploie la méthode stroboscopique, pour démontrer la nature simple de la variation électrique du cœur du chien et du lapin.

Kœlliker et Heinrich Müller observèrent en 1856 que la tension électrique n'est pas la même sur tous les points de la surface du cœur de la grenouille, de sorte qu'il suffit de réunir deux points de cette surface par un conducteur relié à un galvanomètre, pour constater la présence d'un courant électrique (1). En outre chaque pulsation est accompagnée d'une brusque variation de ce courant, indiquée par une oscillation de l'aiguille du galvanomètre. Ils identifièrent immédiatement cette oscillation avec le phénomène similaire découvert par du Bois-Reymond, pour les muscles du squelette, et désigné par lui sous le nom de variation négative du courant musculaire (*Negative Schwankung des Muskelstromes*). Ils démontrèrent également l'existence de cette variation négative au moyen

(1) Le fait a été contesté ultérieurement.

du rhéoscope physiologique. Si l'on a soin de déposer convenablement le nerf de la patte galvanoscopique sur le ventricule, on peut obtenir à chaque pulsation une secousse secondaire dans la patte de grenouille. La secousse secondaire précède la systole ventriculaire. Les faits signalés par les deux savants de Würtzbourg furent confirmés et complétés peu d'années après par Meissner et Cohn.

Donders reprit ces expériences de contraction secondaire en se servant de a méthode graphique. Il enregistra en même temps les pulsations du cœur chez le lapin et le chien, et les contractions d'une patte de grenouille dont le nerf sciatique était placé sur le cœur. A chaque systole, la variation négative du cœur provoque une simple secousse de la patte galvanoscopique. Cependant, dans l'une des expériences, quelques systoles cardiaques provoquèrent des contractions secondaires doubles et à ascension plus élevée, présentant la forme de contractions correspondant à deux excitations se suivant à court intervalle.

D'après les graphiques obtenus par Donders chez le lapin, la variation négative précéderait de $^1/_{70}$ de seconde le début de la contraction ventriculaire. Sur un chien mort récemment et dont l'oreillette droite battait encore faiblement, la variation négative précédait la systole de $^1/_{17}$ de seconde.

Nuel constatait également sur le cœur de grenouille que la modification négative commence avant la contraction du ventricule, et dure jusque vers la fin de cette contraction. Il lui sembla que le changement dans l'état électrique arrive très vite à un maximum. Il démontra, au moyen du rhéoscope physiologique, que chez le chien la pulsation de

l'oreillette est pareillement accompagnée d'une variation dans l'état électrique ; cette variation négative de l'oreillette précède le phénomène analogue du ventricule du même espace de temps que la contraction de l'oreillette précède celle du ventricule.

Le nerf de la patte galvanoscopique étant placé sur les ventricules, la contraction secondaire commence avec la systole ventriculaire ; le nerf repose-t-il sur l'oreillette, la contraction secondaire commence $^1/_{15}$ de seconde avant la systole.

Marey utilisa en 1877 le phénomène de la variation négative du cœur comme argument pour l'assimilation de la systole du cœur à une secousse musculaire.

La systole du ventricule n'induit en effet dans la patte galvanoscopique qu'une secousse simple, et non un tétanos (sauf dans quelques expériences de Donders, où la systole cardiaque provoqua deux secousses dans la patte galvanoscopique).

L'argument tiré de l'emploi du rhéoscope physiologique serait aujourd'hui sans valeur. En effet, Harless, Hering et Friedrich, Morat et Toussaint (1) et d'autres ont prouvé que

---

(1) Harless. *Henle u. Pfeuffer's Zeits. f. rat. Med. Dritte Reihe.* Bd. XIV, 1862, p. 97. *Analyse der willkürlichen Bewegung.*

Ernst Brücke. *Ueber willkürliche u. krampfhafte Bewegungen.* Siz. Ber. der Wiener Akad. d Wiss. LXXVI, 3e Abth. 1877, p. 237.

J.-J. Friedrich. Sitz. Ber. der Wiener Akad. d. Wiss. LXXII, p. 413. *Untersuchung des physiolog. Tetanus mit Hülfe des stromprüfenden Nervenmuskelpräparates.*

Morat et Toussaint. *Variations de l'état électrique des muscles dans les différents modes de contraction étudiées à l'aide de la contraction induite.* Arch. de physiol. norm. et pathologique. Paris, 1877, p. 156.

le tétanos des muscles volontaires ne provoque dans la patte galvanoscopique qu'une secousse du début, et que souvent cette secousse elle-même fait défaut. Du Bois-Reymond (1), étudiant le tétanos strychnique au moyen de la patte galvanoscopique, n'avait pu obtenir dans cette dernière que des séries de contractions faibles, peu condensées. C'est ce qui a fait dire à Brücke : Si l'on obtient une série de secousses secondaires dans la patte galvanoscopique, on a le droit d'affirmer que les décharges primaires qui les ont provoquées avaient un caractère de discontinuité; mais si l'on n'obtient qu'une seule secousse secondaire dans la patte galvanoscopique, on n'est nullement autorisé à dire que la décharge primaire était unique et non composée.

Une preuve plus solide de la nature simple de la systole ventriculaire était tirée par Marey de l'inscription photographique des variations électriques du cœur.

« Un appareil électrique très sensible, dit Marey, l'électromètre de Lippmann, a fourni sur la nature du phénomène électrique qui accompagne la systole du cœur, des résultats confirmatifs de l'opinion qui vient d'être émise (sur la nature simple de la systole ventriculaire). Cet instrument est formé d'une colonne capillaire de mercure qui exécute des mouvements, lorsqu'elle est soumise à des variations électriques. Mise en rapport avec le ventricule d'un cœur de grenouille ou de tout autre animal, l'électromètre donne une oscillation simple pour chacune de ses systoles. Si l'on

---

(1) du Bois-Reymond. *Unters. üb. thierische Electr.* Berlin, 1849, Bd. II, p. 515.

met le cœur tout entier en rapport avec l'électromètre, on constate deux oscillations de la colonne de mercure : l'une est produite par la systole des oreillettes, l'autre par celle du ventricule. »

« J'ai réussi à inscrire ces mouvements en photographiant l'image de la colonne de mercure vivement éclairée, sur une plaque de collodion très sensible et animée d'un mouvement uniforme de translation. Les figures ci-jointes montrent la nature des variations électriques obtenues; ces variations sont simples pour un ventricule de grenouille; elles sont doubles pour le cœur entier d'une tortue, qui fournissait pour chaque révolution une systole des oreillettes, puis une systole du ventricule. »

Je dois à l'obligeance de M. le professeur Marey de pouvoir reproduire ici les deux figures en question.

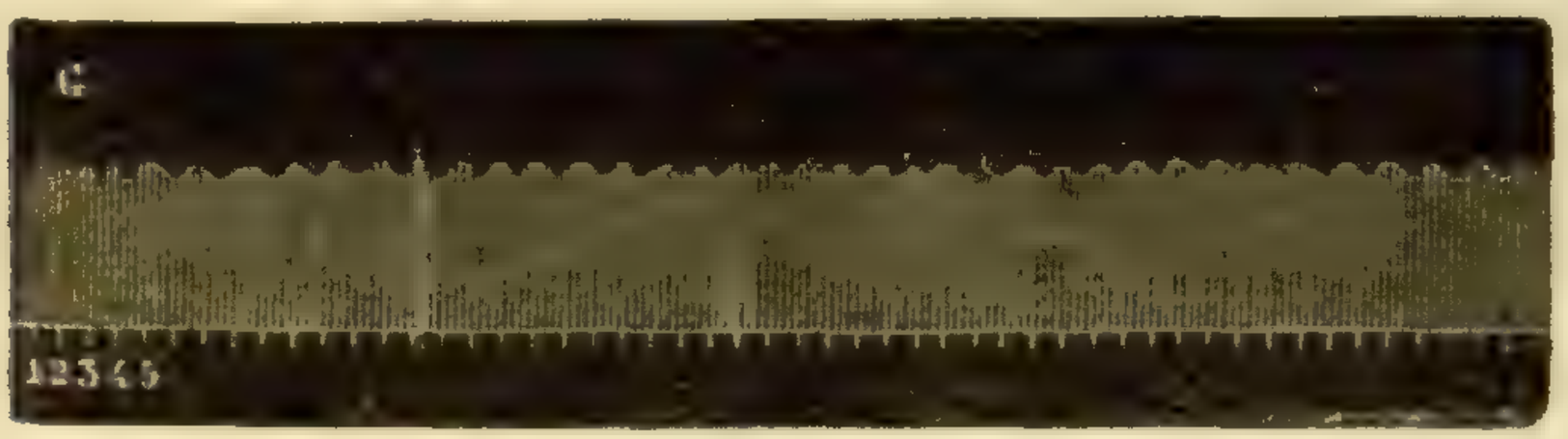


Fig. 1. Tracé photographique des variations électriques d'un ventricule de grenouille. Temps en secondes, d'après Marey. (*La circulation du sang*, p. 26, fig. 11.

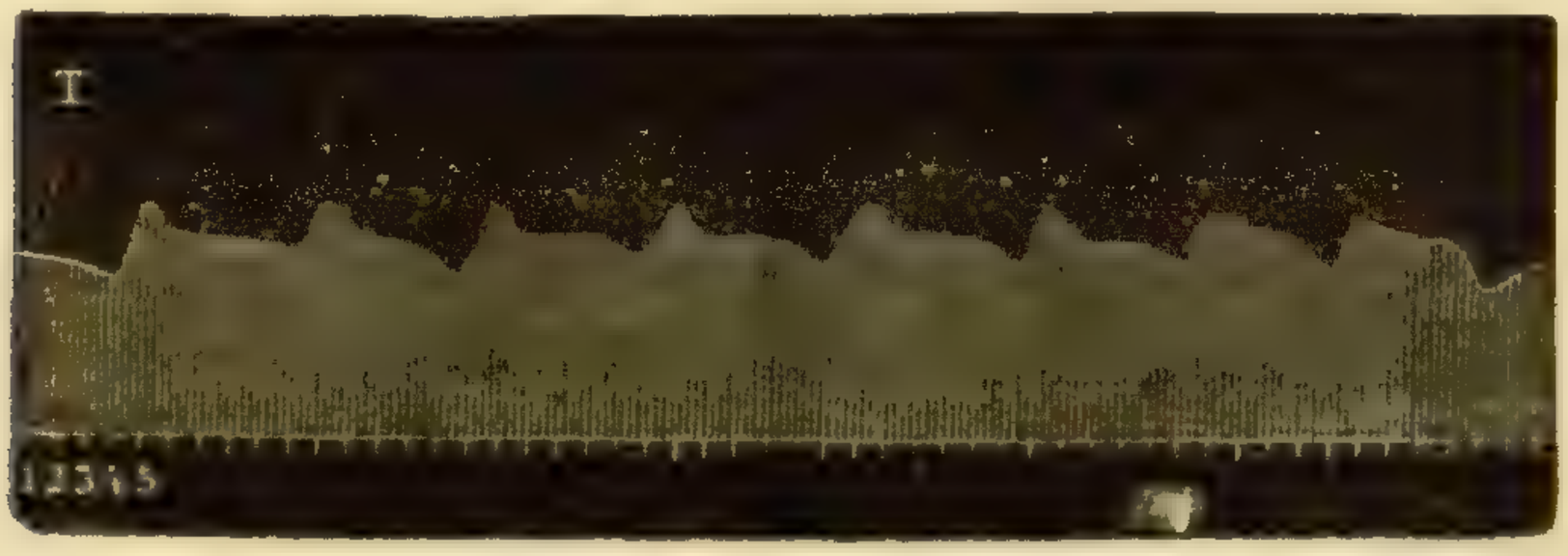


Fig. 2 Tracé photographique des variations électriques d'un cœur de tortue, d'après Marey. (*La circulation du sang*, p. 27, fig. 12.)

Quelques années plus tard, Marchand entreprenait sous la direction de Berustein une série de recherches, dans le but de construire la courbe représentant l'intensité de l'oscillation négative du cœur de grenouille, en fonction de temps. Il s'adressa non aux pulsations spontanées, mais aux contractions provoquées par l'excitation (chocs d'induction) de la pointe isolée du ventricule, pointe qui n'exécute plus de systoles spontanées. L'emploi du rhéotome de Bernstein et de la boussole permet de construire la courbe en question.

Cet instrument sert à fermer le circuit contenant le cœur et la boussole pendant une période de temps fort courte, à différents intervalles comptés à partir du début de l'excitation.

Marchand constata ainsi que le début de la variation négative suit de très près le moment de l'excitation, et précède par conséquent la contraction musculaire; elle atteint son maximum assez rapidement, puis décroît plus lentement; sa durée totale est fort longue; elle dépasse généralement 1''. La variation *négative* est ordinairement suivie d'une variation en sens inverse, *positive*. L'électrode la plus rapprochée du point excité se montre d'abord négative par rapport à l'autre (variation négative), puis positive (variation positive).

Comme la courbe de la variation négative est continue et ne présente pas d'ondulations, Marchand en conclut que la contraction du muscle cardiaque est une simple secousse, et non un tétanos.

Dans un travail subséquent, Marchand reprit les mêmes expériences en opérant sur le cœur entier, le rhéotome relié au ventricule, les électrodes excitatives étant appli-

quées sur l'oreillette. Les résultats furent les mêmes, sauf en ce qui concerne le début de la variation négative qui survient notablement plus tard.

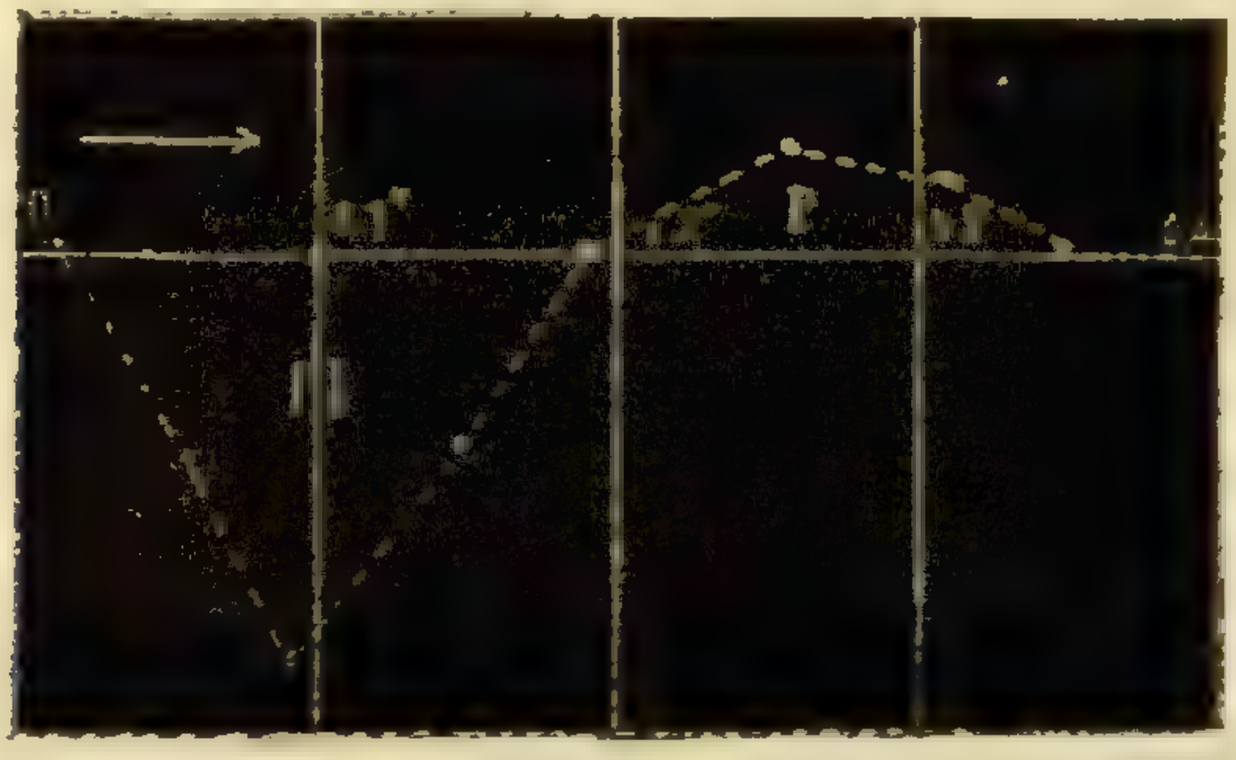


Fig. 3. Courbe de la variation négative dans le ventricule de grenouille, d'après Engelmann (fig. 2). N, variation négative; P, variation positive. Le temps (en dixièmes de seconde) est compté à partir du moment de l'excitation. Distance entre les électrodes reliées à la boussole = 5 à 6 mm. Leur distance de l'endroit excité = moins d'un millimètre. La courbe à été construite en prenant la moyenne de dix séries d'observations, faites au moyen du rhéotome et de la boussole.

Presque en même temps que Marchand, Engelmann publiait une série de recherches sur le même sujet, exécutées d'après des procédés très analogues, mais conduisant à des résultats différents : variation négative à période latente nulle ou très courte, atteignant son maximum au bout de 0,09″ en moyenne (avant le début de la contraction proprement dite, dont la période latente dépasse 0,10″), présentant une durée totale moyenne de 0,2″ pour la variation négative simple, de 0,4″ pour la variation négative suivie d'une variation positive. La durée moyenne de la négativité en un endroit donné est d'au moins 0,2″.

Engelmann arrive à la même conclusion que Marchand au sujet de la nature de la systole du ventricule. C'est pour lui une secousse musculaire et non un tétanos; comme Marchand, il s'étonne qu'une secousse simple puisse donner lieu à un bruit musculaire (premier bruit du cœur).

Il constata également que l'intensité de la variation négative ne dépend pas de l'intensité de l'excitant; elle est, comme la systole elle-même, nulle ou maximale (1).

J. Burdon-Sanderson et Page étudient également, au moyen du rhéotome différentiel, les phénomènes électriques présentés par le ventricule de grenouille, dont les pulsations spontanées sont arrêtées par la ligature de Stannius. Les contractions sont provoquées par des chocs d'induction. Les résultats obtenus diffèrent notablement de ceux de Marchand et d'Engelmann. Burdon-Sanderson et Page observent après chaque excitation du cœur une variation négative d'assez courte durée (quelques centièmes de seconde), suivie par une période isoélectrique ou de repos apparent, pendant laquelle l'aimant de la boussole ne montre aucune déviation. La durée de cette période est fort longue: une seconde et plusieurs dixièmes de seconde. Enfin survient une variation positive plus faible et plus longue que la variation négative du début. Ces deux variations, négative et positive, marquent respec-

---

(1) Bowditch. *Ueber die Eigenth. der Reizbarkeit welche die Muskelfaser des Herzens zeigen.* Ber. der K. sächs. Gesellsch. der Wiss. 1871, p. 652.

tivement le début et la fin du processus d'excitation du muscle. L'intervalle qui les sépare (1,6'' à + 18° et 2,1'' à + 12°) répond exactement à la durée de la contraction ventriculaire.

Tous les faits observés par B.-S. et P. s'expliquent fort bien d'après eux, en admettant que chaque portion excitée du cœur est négative, que cette négativité se transporte de l'endroit excité dans toutes les directions, à la façon d'une onde avec une vitesse de 125^{mm} par ''. En chaque point, l'onde négative présente un début brusque, puis un stade d'état uniforme fort long (plus d'une seconde), enfin une période décroissante un peu plus longue que celle du début. La durée totale est de 1,6'' à + 18°.

La variation négative du début de la contraction musculaire correspondrait à la phase, pendant laquelle l'onde négative existe déjà au niveau de l'électrode la plus rapprochée du point excité, mais n'a pas encore atteint toute sa valeur à l'électrode éloignée. Le stade isoélectrique ou de repos apparent, représente la période pendant laquelle les deux électrodes sont au maximum de la négativité. Les deux ondes négatives sont à leur phase d'état et se compensent exactement. Enfin la variation positive de la fin se montre au moment où l'onde négative décroît au niveau de l'électrode voisine du point excité, mais subsiste encore à l'électrode la plus éloignée.

La figure 4, empruntée au premier mémoire de Burdon-Sanderson et Page, représente graphiquement les relations qui existent entre le développement de l'onde négative aux niveaux des deux électrodes (*m* et *f*), et les phénomènes électriques de variation négative, d'état

isoélectrique et de variation positive observés au moyen du rhéotome.

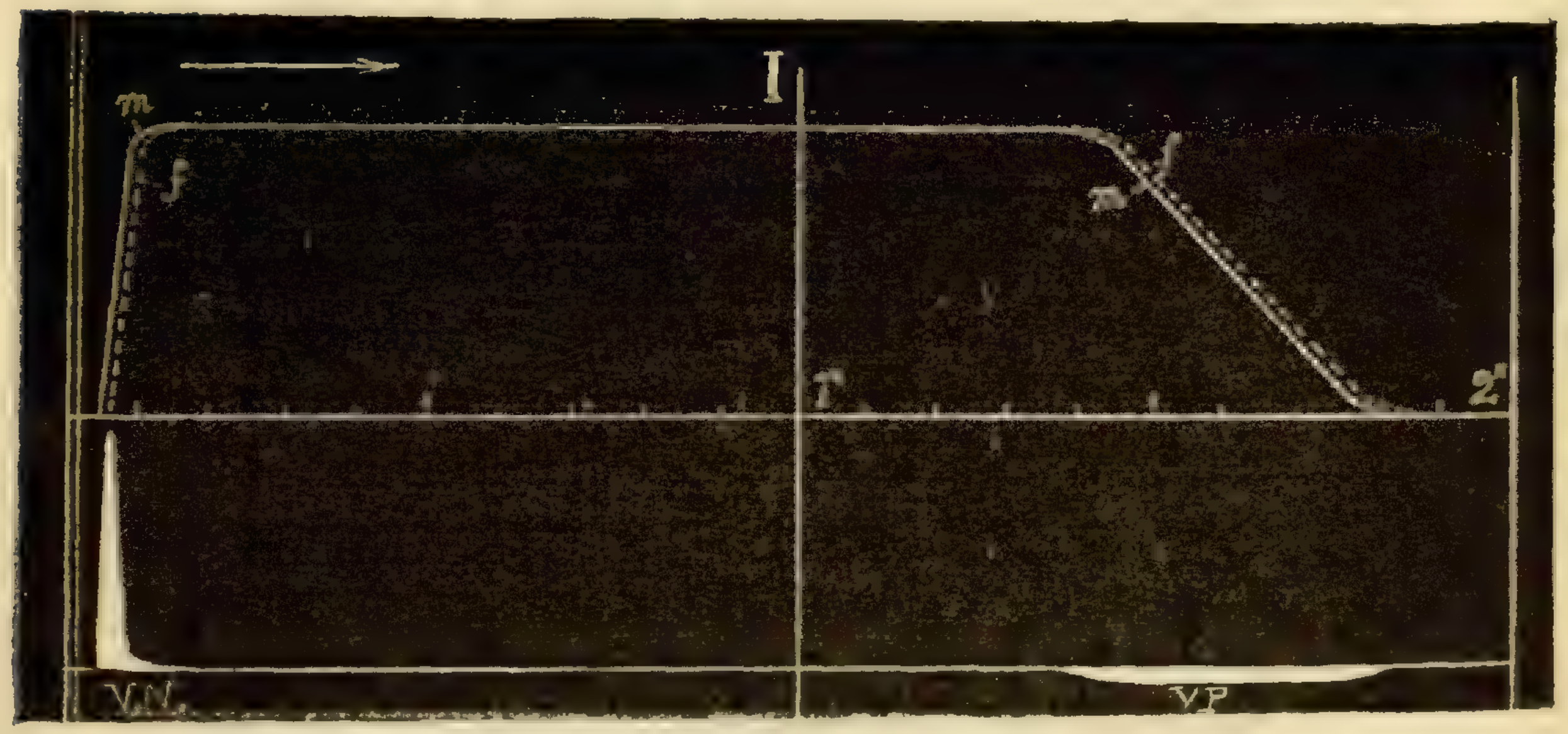


Fig. 4. Onde négative du ventricule de grenouille, d'après Burdon-Sanderson et Page. (*The Journal of Physiology*, II, p. 423, 1880.) La courbe pleine *m* (1re ligne) représente la valeur de l'onde négative au niveau de l'électrode rapprochée du point excité; la courbe pointillée *f* représente cette même onde négative à l'électrode éloignée du point excité.

La seconde ligne représente le temps en dixièmes de seconde et secondes entières, compté à partir du moment de l'excitation.

La troisième ligne représente en VN la variation négative, en VP la variation positive, telles qu'on les observe au moyen du rhéotome de Bernstein.

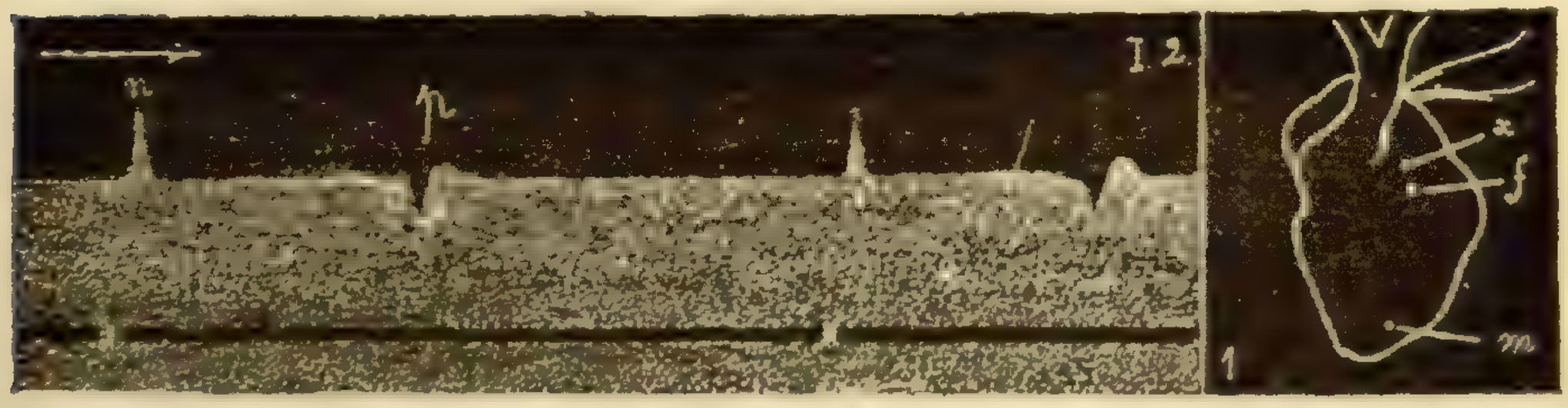


Fig. 5. Variation électrique du cœur de grenouille (fig. 2, pl. I du mémoire de Burdon-Sanderson et Page. *The Journal of Physiology*, IV, p. 329. 1884.) Inscription photographique des oscillations de la colonne mercurielle de l'électromètre de Lippmann. Épreuve positive obtenue au moyen d'un négatif recueilli sur glace au gélatinobromure; *n*, variation négative; *p*, variation positive. La ligne noire dans le bas de la figure indique par ses interruptions les moments de l'excitation de ventricule.

A droite, diagramme du cœur montrant en *x*, l'endroit excité; en *f*, la position de l'électrode reliée au mercure du capillaire; en *m*, celle de l'électrode reliée à l'eau acidulée.

Page et Burdon-Sanderson ont répété les mêmes expériences en intercalant une partie de la surface des ventricules dans le circuit de l'électromètre de Lippmann. A chaque excitation du cœur, la colonne exécute une oscillation négative suivie d'une période de repos, puis d'une oscillation positive. Ils ont, à l'exemple de Marey, réussi à fixer l'image de ces oscillations sur une plaque sensible se déplaçant d'un mouvement de translation uniforme derrière un écran percé d'une fente. L'image du capillaire vivement éclairé à la lumière oxy-hydrique était projetée sur l'écran au moyen d'un objectif de microscope. Les photographies, fort réussies, obtenues de cette façon, confirment pleinement les résultats des recherches entreprises au moyen du rhéotome.

Enfin Martius a récemment employé l'électromètre capillaire pour démontrer devant les membres de la Société de physiologie de Berlin, que chez les mammifères (lapin et chien) la contraction des ventricules est accompagnée d'une seule oscillation négative. Il n'a pu, en effet, en employant la méthode stroboscopique, décomposer l'excursion unique de la colonne de mercure de l'électromètre en vibrations périodiques.

Comme on le voit par l'analyse assez détaillée qui précède, les variations électriques du cœur des animaux à sang froid ont fait l'objet d'études approfondies de la part de plusieurs physiologistes en renom. Quoique les méthodes les plus exactes aient été mises à profit, les résultats obtenus présentent des divergences capitales, qu'il est difficile d'expliquer *a priori*. En ce qui concerne les variations électriques du cœur des mammifères, on peut dire que les recherches de Donders, de Nuel et de Martius n'ont fait

pour ainsi dire qu'effleurer le sujet. Les données que nous possédons sont tout à fait insuffisantes pour construire la courbe de ces variations, en fonction de temps et en regard de la courbe cardiographique. Je me suis proposé dans le présent travail de contribuer à combler cette lacune de nos connaissances. Les expériences ont été faites au laboratoire de physiologie de l'Université de Liège en juin et novembre 1886 et complétées récemment (avril 1887). Les résultats auxquels je suis arrivé ont été brièvement mentionnés dans deux communications préliminaires, insérées, l'une dans le numéro de juillet 1886 des *Annales* de la Société médico-chirurgicale de Liége, l'autre dans le n° 11 du *Bulletin* de l'Académie des sciences, etc., de Belgique, séance du 15 décembre 1886.

§ II. — *Description des appareils et des procédés d'expérience.*

Construction d'un électromètre capillaire destiné à l'observation microscopique ordinaire.

Inscription photographique des oscillations de la colonne mercurielle. Électromètre pour expériences de projection. Électrodes impolarisables de d'Arsonval. Lanterne à projection éclairée à la lumière électrique. Chambre photographique. Cylindre de Ludwig enfermé dans une caisse noircie présentant une fente horizontale. Inscription simultanée sur papier sensible des variations électriques du cœur et des variations de pression dans les artères ou dans les cavités du cœur.

Mes premières recherches sur la variation négative de la pulsation ventriculaire ont été faites en observant directement au microscope, les mouvements de la colonne mercurielle de l'électromètre de Lippmann, reliée par des

électrodes impolarisables de du Bois-Reymond avec la surface cardiaque.

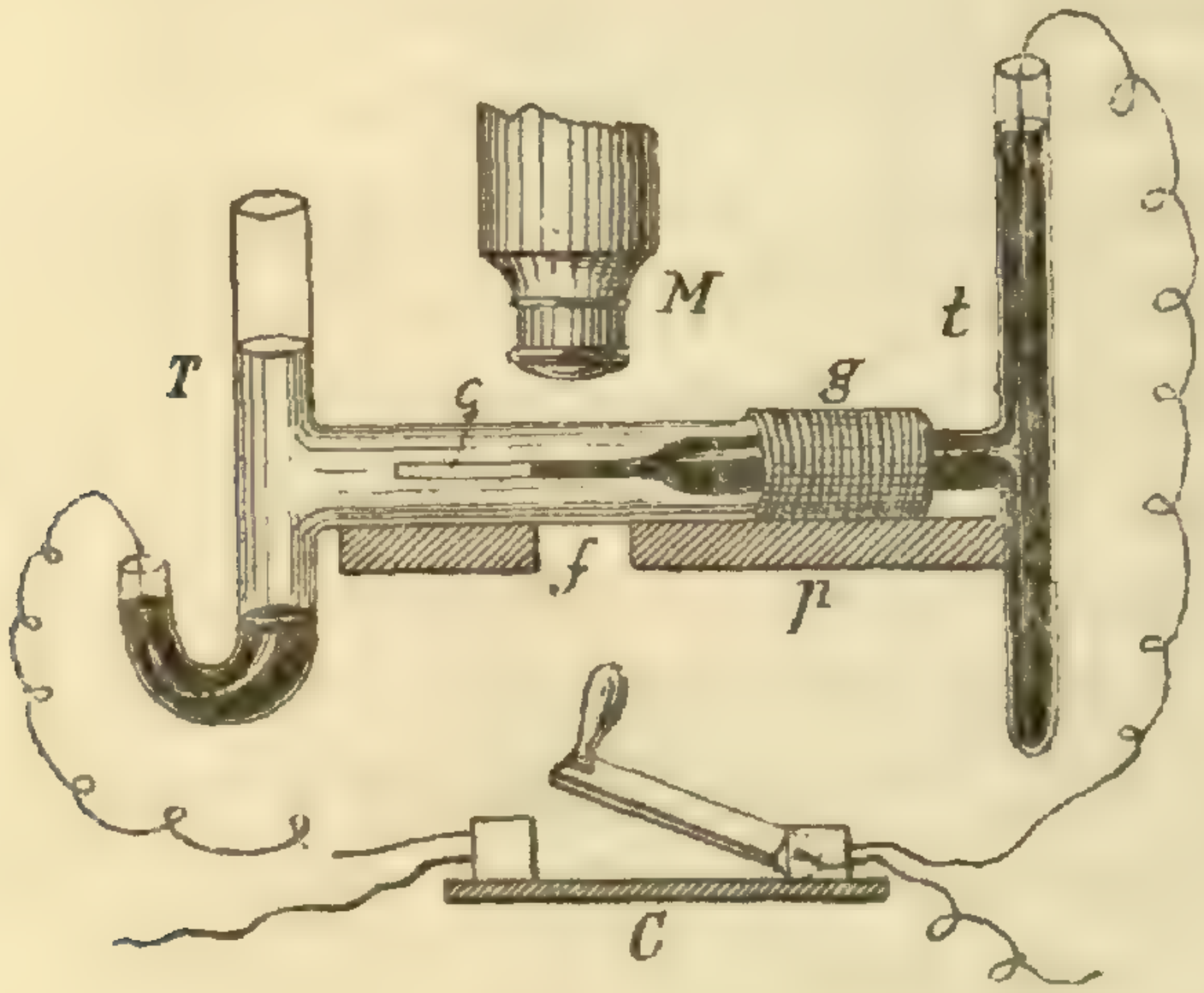


Fig. 6. Électromètre capillaire disposé pour l'observation au microscope.
p, plaque d'ébonite; *f*, fenêtre circulaire correspondant au capillaire *c* et à l'objectif du microscope M; T, tube rempli d'eau acidulée; *t*, tube rempli de mercure; C, clef électrique à frottement.

J'ai construit moi-même l'électromètre sur un modèle rappelant celui décrit par Lovén (1). Il suffit de deux tubes de verre en —|, de deux fils de platine, d'un peu de mercure et d'eau acidulée, d'un fragment de tube de caoutchouc et d'une plaque d'ébonite, ou simplement de liège, percée d'une fenêtre.

Les deux tubes en —| (*t* et T) entrent à frottement l'un dans l'autre par leur branche horizontale (branche dressée du ⊤). Un petit bout de tube de caoutchouc *g* les main-

(1) Lovén. *Nord. med. Arkiv.*, 1879, XI, n° 14.

tient réunis. Les deux tubes, emboîtés l'un dans l'autre dans un plan vertical, sont fixés sur la planchette d'ébonite *p*. Celle-ci est destinée à être fixée sur la platine du microscope. La plaque d'ébonite porte en son milieu une fenêtre circulaire *f*, correspondant à l'objectif du microscope M, de manière à laisser passer les rayons qui viennent du miroir éclairer le capillaire.

Le plus étroit *t* des deux tubes en ⊣ est rempli de mercure purifié avec soin. Sa branche horizontale est étirée en capillaire *c* et constitue la partie principale de l'instrument. La branche placée verticalement est ouverte en haut, fermée par le bas. Le fil de platine qui établit la communication entre le mercure de l'électromètre et la clef C, peut être soudé au bas de la branche verticale. On peut également se borner à la faire plonger dans le mercure, comme dans l'instrument représenté fig. 6.

L'autre tube en ⊢, plus large, est rempli d'eau légèrement acidulée. Sa branche placée verticalement est ouverte à ses deux extrémités ; elle se recourbe inférieurement en U ou ∪. Une petite colonne de mercure occupe les environs de la courbure, et empêche l'eau acidulée de s'écouler à l'extérieur. Le second fil de platine qui vient de la clef, plonge par son extrémité dans cette petite colonne de mercure.

Dès qu'on relie les deux pôles de l'électromètre avec une source d'électricité, le courant électrique traversant le capillaire s'y manifeste par un déplacement de la colonne mercurielle, dont le ménisque s'arrête dans une nouvelle position d'équilibre. Le sens du courant est indiqué par le sens du déplacement. L'appareil est capable de suivre instantanément les variations les plus déli-

cates dans l'intensité de la source d'électricité. En effet, l'inertie de la petite masse de mercure en mouvement est si faible, qu'on peut la négliger complètement. Anssi l'instrument fonctionne sans temps perdu appréciable, et d'une façon absolument apériodique. On peut s'en servir aussi, comme on sait, pour déterminer la valeur absolue d'une force électro-motrice. Il suffit de relier le tube qui porte le capillaire avec l'électrode négative, l'eau acidulée avec l'électrode positive. Le courant circule alors de l'eau acidulée vers le capillaire et tend à faire rentrer la colonne mercurielle dans le capillaire. Pour le ramener au point O d'où l'on était parti, et d'où le courant électrique l'a déplacé, il faut exercer sur le mercure une contre-pression supplémentaire. Or, il y a proportionnalité rigoureuse entre la force électro-motrice qui a déplacé le ménisque mercuriel, et la contre-pression qui ramène ce ménisque au zéro et dont l'action mécanique fait équilibre à celle de la force électro-motrice. La contre-pression doit s'exercer au moyen d'un appareil à pression muni d'un manomètre, et qui agit sur l'extrémité supérieure ouverte du tube *t* rempli de mercure. Dans ce cas le fil de platine doit être soudé à l'extrémité inférieure fermée de ce tube.

Cette disposition n'est pas représentée dans la figure 6. Elle était superflue d'ailleurs dans mes expériences, où il s'agissait, non de mesurer la force électro-motrice du cœur, mais de déterminer les phases de sa variation électrique et leur correspondance exacte avec les phases de la pulsation cardiaque.

Les oscillations de la colonne de mercure à chaque pulsation du cœur peuvent être étudiées par l'observation

directe, et c'est ainsi que j'ai opéré au début de mes recherches. Mais j'ai bien vite reconnu l'insuffisance de ce procédé. J'ai eu recours alors à l'inscription photographique des oscillations de la colonne sur une surface sensible, se déplaçant devant l'image projetée du capillaire, à la façon des appareils enregistreurs.

C'est en somme l'application, à l'étude des variations électriques du cœur du chien, du procédé employé par Marey pour étudier le même phénomène chez la grenouille et la tortue. Depuis l'époque où Marey a publié ses expériences, les procédés d'éclairage des lanternes à projection, mais surtout la sensibilité des plaques et des papiers photographiques, ont fait des progrès immenses. Aussi cette méthode promet actuellement des résultats infiniment supérieurs à ceux qu'on obtenait en 1876. Page et Sanderson paraissent être les seuls physiologistes qui l'aient dans ces derniers temps reprise et appliquée aux études d'électricité animale. Elle mérite à mon sens une place d'honneur parmi les procédés de recherche de l'électrophysiologie, à cause de sa simplicité, de sa facilité d'exécution et de la perfection relative des résultats qu'elle fournit.

On me pardonnera sans doute de décrire en détail le dispositif dont je me suis servi et qui fonctionne à mon entière satisfaction.

Je parlerai successivement de l'électromètre, des électrodes impolarisables, de la lanterne à projection, de la chambre photographique et de l'appareil enregistreur.

L'*électromètre* qui sert aux expériences d'inscription photographique a pareillement été construit au laboratoire.

Il présente une disposition un peu différente de celui qui sert aux observations microscopiques.

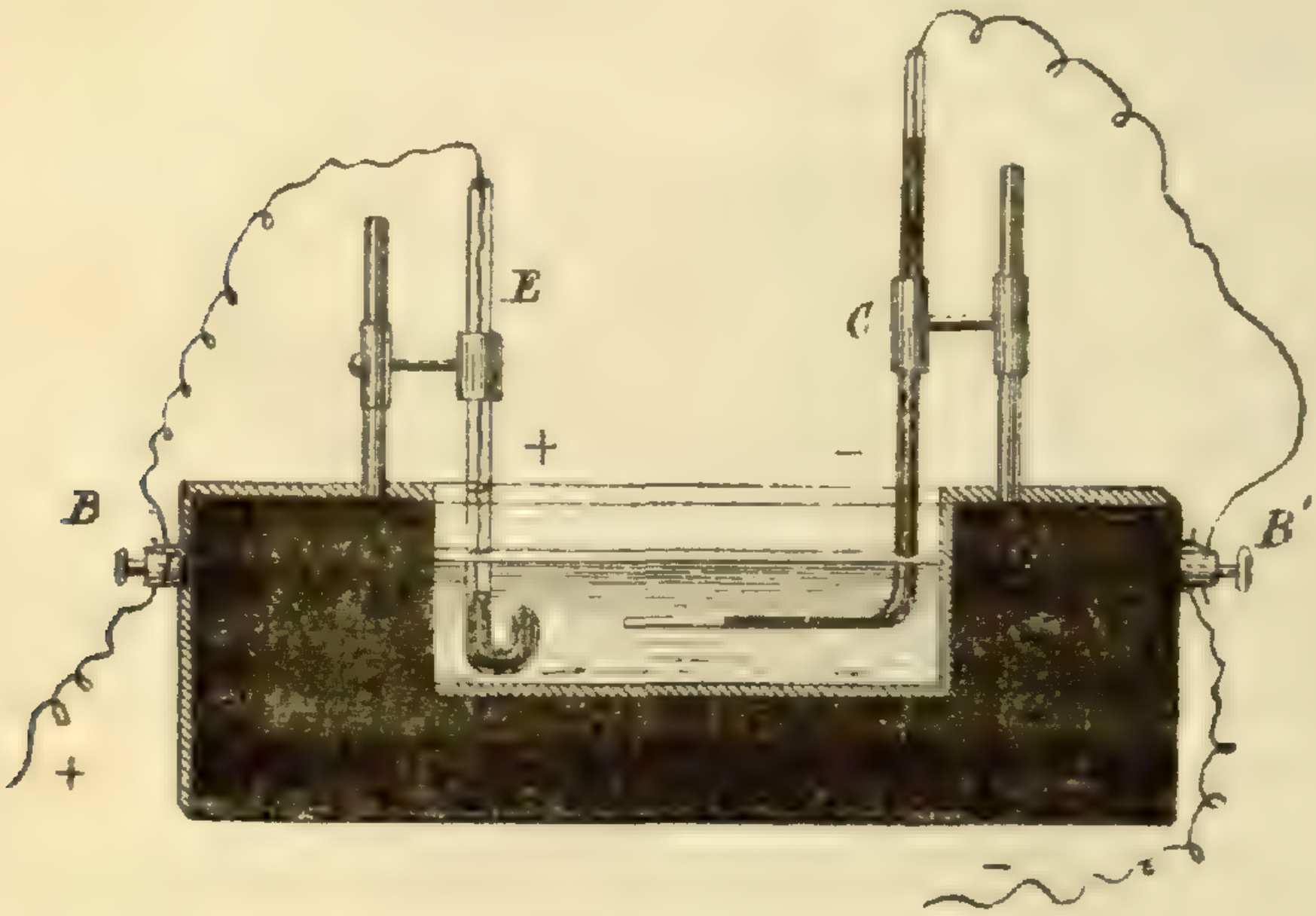


Fig. 7. Électromètre de Lippmann disposé pour la projection et l'inscription photographique.

Une plaque d'ébonite rectangulaire verticale de 150 millimètres de long, de 45 millimètres de haut et de 6 millimètres d'épaisseur est découpée en forme de ⌊⌋, de façon à former les trois côtés d'un cadre rectangulaire laissant une fenêtre de 30 millimètres de haut, de 80 millimètres de long. La fenêtre est transformée en cuve à faces parallèles, par l'adjonction de deux glaces minces fixées aux deux faces de la plaque d'ébonite. La cuve est remplie aux trois quarts d'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique. Dans cette eau plonge d'une part le capillaire de l'électromètre C, et d'autre part un petit tube E en J, maintenu verticalement et faisant office de seconde électrode. La courbure du tube en J contient du mercure jusqu'à l'orifice de la courte branche, le mercure s'y trouve en contact avec l'eau acidulée. Dans

le mercure de la longue branche, plonge un fil de platine qui se rend à une petite borne électrique B, vissée latéralement au cadre en ébonite de l'électromètre.

La partie principale de l'instrument est un tube de verre C de 150 millimètres de haut, maintenu verticalement, et étiré inférieurement en un fin tube capillaire, recourbé horizontalement et plongé dans l'eau acidulée. Un fil de platine pénètre par l'extrémité supérieure de ce tube, et établit la communication électrique entre le mercure du capillaire et une seconde borne électrique B', vissée à la plaque d'ébonite. Des deux bornes B et B' partent des fils électriques, qui se rendent à une clef à frottement de du Bois-Reymond.

C'est à cette clef qu'aboutissent les fils qui relient la surface du cœur à l'électomètre, par l'intermédiaire des électrodes impolarisables.

Je me suis servi, à la fin de cette seconde série d'expériences, des *électrodes impolarisables* de d'Arsonval, qui sont construites de manière à éviter le maniement si désagréable de l'argile au chlorure de sodium et au sulfate de zinc. Chaque électrode est formée d'un tube de verre maintenu plus ou moins verticalement par un statif approprié, fermé supérieurement par un petit bouchon de caoutchouc et ouvert inférieurement. Le tube est rempli de la solution physiologique de chlorure de sodium, qui s'y maintient suspendue grâce à la pression atmosphérique. Dans la solution de chlorure de sodium, plonge une tige d'argent recouverte d'une couche de chlorur· d'argent. La tige d'argent est reliée par des fils à la clef de l'électomètre. D'autre part la solution de chlorure de sodium de chaque électrode est reliée à un point de la surface du cœur, par

l'intermédiaire d'une bandelette, découpée dans un fragment enlevé au péricarde de l'animal. La bandelette est fixée supérieurement autour de l'orifice de l'électrode au moyen d'un fil, son extrémité inférieure repose sur le cœur.

Il suffit dans ces conditions d'ouvrir la clef de du Bois-Reymond, pour établir la communication électrique entre la surface du cœur et l'électromètre. A chaque pulsation du cœur, la colonne de mercure du capillaire exécute une brusque oscillation.

Pour projeter l'image du ménisque capillaire et obtenir une inscription photographique de ses oscillations, j'introduis l'électromètre dans la *lanterne à projection* de Duboscq, munie d'un objectif comme s'il s'agissait d'obtenir l'image d'une préparation microscopique.

Le capillaire est illuminé par la lumière électrique d'une lampe à arc, lumière qui a traversé au préalable une cuve contenant une solution d'alun. Cette dernière précaution a pour but d'empêcher l'échauffement des lentilles de l'appareil, en arrêtant une partie des rayons calorifiques. La lampe est alimentée soit par des accumulateurs, soit directement par une machine dynamo-électrique (1).

La lanterne portant l'électomètre est solidement installée sur une table, dans une petite pièce du rez-de-chaussée,

---

(1) Accumulateurs et machine dynamo-électrique ont été gracieusement mis à ma disposition par M. Éric Gérard, directeur de l'Institut électro-technique Montefiore, annexé à l'Université de Liège. Qu'il me soit permis de lui témoigner ici ma plus vive reconnaissance.

contiguë au cabinet noir dans lequel se trouve l'appareil photographique. La cloison entre ces deux pièces est percée, à la hauteur du foyer électrique et du capillaire de l'électromètre, d'une fente rectangulaire horizontale qu'un écran peut obstruer à volonté. C'est par cette fente que l'image horizontale du capillaire pénètre dans la chambre photographique, pour venir impressionner la surface sensible de l'appareil enregistreur.

La chambre photographique est entièrement noircie intérieurement, et prend son jour au dehors par deux carreaux de verre rouge, ne laissant passer que des rayons non actiniques. L'un de ces carreaux éclaire la table sur laquelle se fait la préparation de la surface sensible avant l'expérience, et qui sert également au traitement ultérieur de cette surface, par les réactifs qui font apparaître l'image et la fixent définitivement. L'autre fenêtre est placée dans le voisinage de l'appareil enregistreur.

Je me suis servi du cylindre de Ludwig (construit par Balzar et Schmidt), disposé horizontalement et recouvert de papier Hutinet. Le cylindre et la partie de l'appareil qui le supporte sont contenus dans une caisse de bois noirci, à couvercle à charnière fermant hermétiquement. Le mouvement d'horlogerie portant le régulateur, ainsi que le disque à friction et la roulette qui transmet le mouvement au cylindre, restent en dehors de cette caisse.

La caisse avec l'appareil enregistreur est placée sur un pied de photographe, en face de la fente de la muraille à travers laquelle se projettera l'image du capillaire. La caisse porte elle-même une seconde fente horizontale étroite, que l'on peut rétrécir à volonté, et qui permet à un fin liséré lumineux, découpé dans la partie axiale de l'image

du capillaire, de venir agir sur le papier sensible. La fente a 55 millimètres de long. La largeur est toujours inférieure à un quart de millimètre.

Comme tout se passe dans l'obscurité, il importe que le cylindre s'arrête de lui-même, dès qu'il a accompli une révolution complète. Ce desideratum est atteint de la façon la plus simple, par l'adjonction près du bord de l'une des faces terminales du cylindre, d'une petite tige horizontale qui vient butter contre une saillie de l'appareil. Au départ, la tige qui fait arrêt est placée au delà de l'obstacle. Le cylindre en tournant fait décrire à la petite tige horizontale un cercle complet et s'arrête ensuite lorsque la tige rencontre la saillie qui fait obstacle.

L'obstacle est constitué par le bras prismatique horizontal qui supporte la roulette, dont la fonction consiste à reculer le cylindre dans la direction de son propre axe de rotation.

L'inscription photographique des excursions du ménisque se comprend sans peine d'après ce qui vient d'être dit. Le cylindre, recouvert de papier Hutinet, ayant été placé dans la caisse noircie, dans la position du départ, et les dimensions de la fente de cette caisse ayant été vérifiées, on enlève l'écran qui recouvre le trou de communication de la chambre noire avec la pièce où se trouve la lanterne. L'image du capillaire, mise exactement au point, est amenée sur la fente de la caisse, de manière que l'axe du ménisque coïncide avec la fente, et que l'ombre du ménisque recouvre l'une des extrémités de la fente, et occupe environ le tiers de la longueur de cette fente.

L'autre extrémité de la fente est réservée pour l'inscrip-

tion du temps. Une petite horloge à secondes est placée de telle façon, que la lentille du balancier vienne à chaque excursion projeter le bord de son ombre sur l'extrémité de la fente. Comme le balancier exécute deux oscillations complètes à la seconde, c'est donc une inscription de demi-secondes dont il s'agit.

Enfin l'espace laissé libre dans la partie moyenne de la fente sert à prendre un tracé simultané, soit de la pulsation carotidienne, soit de la pulsation ventriculaire. Un petit tambour à levier de Marey (construit par Rothe de Prague) est fixé à une tige horizontale, située au-dessus de la fente, de manière que son levier soit vertical, la pointe en bas, et exécute ses excursions dans un plan vertical situé immédiatement au-devant de la fente. La pointe du style écrivant est remplacée ici par une petite tige d'aluminium, dont l'ombre linéaire coupe à angle droit la partie moyenne de la fente horizontale.

Le tambour à levier est en rapport par un tube de caoutchouc avec un sphygmoscope de Marey, fixé soit dans la carotide de l'animal, soit dans l'un des ventricules. Le tube de caoutchouc traverse la muraille pour se rendre du sphygmoscope au tambour à levier. A chaque pulsation, l'ombre de l'extrémité en aluminium du levier du tambour, se déplace horizontalement devant la fente de l'enregistreur. Comme le papier se déplace également, mais dans le sens vertical, et que l'ombre y laisse une trace permanente, il en résulte un véritable graphique de pulsation carotidienne ou ventriculaire, qui permet d'établir la coïncidence exacte des phases de la pulsation ventriculaire avec celles de l'oscillation négative du cœur. Il faut nécessairement tenir compte du retard de la transmission de la pul-

sation cardiaque du sphygmoscope au tambour à levier, retard d'un centième de seconde environ dans mes expériences.

Le papier Hutinet, au gélatino-bromure d'argent, est découpé à l'avance en bandes de 55 centimètres de long et 10 centimètres de large. Chaque bande sert à prendre successivement deux ou trois tracés. Pendant chaque série d'expériences, les bandes qui ont servi sont, au fur et à mesure de l'enlèvement du cylindre, numérotées, puis mises de côté à l'abri de la lumière pour être ultérieurement développées et fixées. Ces dernières opérations ne présentent rien de particulier et sont décrites dans tous les traités de photographie.

Les tracés que l'on obtient ainsi se présentent sous forme de bande d'un gris plus ou moins foncé, tranchant nettement sur le fond blanchâtre du papier. Au milieu de la bande grise se voit une ligne blanche ondulée, correspondant aux excursions de l'ombre du style du tambour à levier et représentant le tracé sphygmoscopique. L'un des bords de la bande grise présente à des distances régulières des incisures blanches. C'est le tracé du temps. La distance qui sépare deux de ces incisures représente une demi-seconde. Dans beaucoup d'expériences cette distance était de 25^{mm}, soit 50^{mm} par seconde, soit $0{,}5^{mm}$ par centième de seconde.

L'autre bord de la bande présente de distance en distance le tracé de la variation négative. C'est une incisure plus ou moins dentelée du bord clair empiétant sur la bande sombre, dans le cas où le ménisque capillaire est projeté en avant dans la direction de l'extrémité ouverte du tube capillaire, à chaque pulsation du cœur. C'est au

contraire une saillie du fond gris, empiétant sur sa bordure blanche, lorsque le ménisque exécute un mouvement de retrait à chaque pulsation.

Il ne faut pas oublier en effet que c'est un négatif que nous recueillons sur notre papier, c'est-à-dire une épreuve où le fond éclairé apparaît sombre, où les ombres au contraire laissent un trait éclairé.

§ III. — *Résultats obtenus.*

Relions au moyen des électrodes impolarisables deux points de la surface du ventricule droit, avec l'électromètre capillaire. Rattachons, par exemple, l'eau acidulée avec la base du ventricule, dans le voisinage de l'origine de l'artère pulmonaire, et établissons pareillement la communication entre la pointe du cœur et le mercure du capillaire. A chaque pulsation, le ménisque mercuriel exécutera un brusque mouvement de rétrogradation, la partie claire du capillaire empiétant momentanément sur la partie sombre. Si nous intervertissons la position des électrodes, de manière à relier cette fois la base du cœur au mercure du capillaire, nous observerons au contraire un mouvement de brusque projection du ménisque mercuriel, qui empiète sur l'eau acidulée. A chaque pulsation du cœur, la pointe du cœur devient donc négative par rapport à la base.

Dans beaucoup de cas, il est facile de se convaincre, à la simple inspection, de la complexité du mouvement de la colonne mercurielle à chacune de ses excursions. La projection peut avoir lieu en une fois, mais le retrait se fait

par une espèce de tremblotement, dont l'œil est impuissant à suivre exactement les phases. Cependant, sur un cœur extrait de la poitrine, les dernières pulsations montrent nettement au moins deux excursions complètes de la colonne mercurielle. Souvent les mouvements doubles alternent régulièrement avec des mouvements de projection simples en apparence.

L'inscription photographique va donner plus de netteté à ces observations, et permettre d'établir le synchronisme des phases de la variation électrique et des différents temps de la pulsation cardiaque.

Les figures 1-9 des planches I et II reproduisent quelques-unes de ces photographies.

Les figures 1-3 ont été prises dans la première position des électrodes, c'est-à-dire que le mercure du capillaire est relié à la pointe du ventricule. A chaque pulsation, le ménisque subit un mouvement de retrait; l'ombre du capillaire se retire devant l'eau acidulée qui laisse passer la lumière. L'ombre du capillaire correspond à la zone claire inférieure des graphiques, elle a protégé le papier sensible qui est resté blanc; la zone foncée correspond à l'eau acidulée, là où la lumière a pu agir sur le papier. Les figures des deux planches sont donc des images négatives.

Dans les figures 5-9, le mercure du capillaire était relié à la base du ventricule, et exécutait à chaque pulsation un mouvement de projection en avant. Son ombre empiétait sur la partie éclairée. Sur l'image négative, nous avons l'inverse, c'est-à-dire une zone noire ou grise (eau acidulée) entaillée de blanc (ombre du mercure) à chaque pulsation. Le milieu de la zone lumineuse (foncée sur l'épreuve néga-

tive) a été utilisé pour l'inscription de la pulsation carotidienne ou celle du choc du cœur; l'extrémité de cette même zone a servi à recueillir le graphique du temps en demi-secondes, comme il a été dit précédemment.

L'examen attentif des tracés nous montre que la négativité de la pointe du cœur débute brusquement, environ quatre centièmes de seconde avant le début de la systole ventriculaire, environ un dixième de seconde avant le début de la pulsation carotidienne. Elle dure pendant une assez grande partie de la systole des ventricules, pour se terminer un peu avant la fin de la systole. Sa durée totale est d'environ 18 centièmes de seconde; elle peut varier de 2, 3 ou même 4 centièmes de seconde, en plus ou en moins. Il m'a semblé que la durée la plus longue s'observait chez les chiens de grande taille, dont les pulsations cardiaques sont à la fois plus espacées et plus longues.

Le début de la variation négative est ordinairement brusque et se traduit par une ligne d'ascension raide; il n'en est pas de même de la phase terminale qui correspond à une descente oblique du graphique. Entre les deux, se place une phase d'état, espèce de plateau systolique, dont les inflexions varient dans des limites assez larges, tout comme les inflexions du tracé cardiographique lui-même, pris au moyen d'un sphygmoscope ou d'un cardiographe. Le plateau systolique débute souvent par une saillie aiguë de la courbe, correspondant à un mouvement très brusque de projection de la partie la plus convexe du ménisque. Ce détail se voit beaucoup mieux, lorsque le mercure du capillaire est relié à la base du cœur, et est par conséquent lancé en avant à chaque pulsation. Si, au

contraire, la pulsation cardiaque produit un retrait du ménisque, comme c'est le cas lorsque le capillaire est relié à la pointe, la surface convexe du mercure, dans son mouvement de recul, tend à devenir concave. Les parties creusées ne peuvent porter ombre comme les parties convexes. Il est donc recommandable de relier toujours la base du cœur avec le capillaire (figures 4-8). Cette saillie du début ne me paraît pas due à l'inertie de la masse de mercure en mouvement, qui, je crois, peut être considérée comme une quantité négligeable. Cette première saillie est fréquemment suivie d'une seconde, qui peut même atteindre un niveau plus élevé que la première. Les figures 7, 8 et 9 en montrent de beaux exemples.

La plus grande partie du plateau systolique présente ensuite une descente lente, donnant un graphique plus ou moins creusé vers le haut, présentant peut-être une ou deux petites inflexions, qu'un instrument plus sensible que le mien aurait révélées plus nettement. Enfin le passage du plateau systolique à la descente terminale se fait par une partie nettement convexe.

Dans beaucoup de cas, la négativité de la pointe du cœur est précédée par une phase très courte, pendant laquelle la pointe est positive par rapport à la base. Les figures 1 et 2 montrent nettement ce phénomène, qui est à peine indiqué dans les autres tracés. On peut également observer immédiatement, à la fin de la période négative, une phase courte pendant laquelle la pointe est positive. La figure 5 en est un bel exemple.

Marey, puis Martius, ont invoqué la simplicité de la courbe qui représente la variation électrique du cœur, comme argument principal en faveur de la doctrine de la secousse

cardiaque, d'après laquelle la systole ventriculaire correspondrait à une seule excitation du muscle cardiaque, et serait comparable à une secousse unique d'un muscle du squelette.

Cette courbe, comme on vient de le voir, n'est pas simple, mais probablement fort compliquée en chaque point du cœur (1). Elle présente des différences capitales, tant avec la variation électrique correspondant à une secousse musculaire simple, qu'avec les variations multiples correspondant au tétanos — pour autant que nous connaissions les courbes qui représentent ces deux phénomènes électriques.

Comme, d'autre part, l'étude des phénomènes mécaniques de la systole ventriculaire m'a révélé des faits, qui ne me paraissent pouvoir s'expliquer qu'en admettant, à chaque systole, un effort multiple du muscle cardiaque, résultant d'une fusion de plusieurs secousses élémentaires, je suis tenté d'admettre qu'à chacune de ces secousses élémentaires correspond une variation négative (de forme pendulaire?), dont la durée serait beaucoup plus grande que pour la secousse d'un muscle ordinaire. Ces variations électriques, se succédant à court intervalle, empiéteraient les unes sur les autres, se fusionneraient plus ou moins. La fusion du phénomène électrique serait comparable à la fusion plus ou moins complète du phénomène mécanique.

---

(1) La courbe photographique de l'électromètre nous donne, non les variations de l'état électrique en un point donné, mais la différence entre les deux points sur lesquels sont appliquées les électrodes.

La principale particularité présentée par le muscle cardiaque à ce point de vue spécial serait donc la suivante : tandis que chez les muscles du squelette, la fusion ne porte que sur le phénomène mécanique du raccourcissement et du gonflement, et n'atteint pas le phénomène électrique qui conserve son caractère de discontinuité complète; dans le cœur au contraire, la durée des variations électriques étant beaucoup plus longue, il y aurait empiétement de l'une sur l'autre, et fusion plus ou moins complète et des secousses mécaniques et des secousses électriques. La courbe assez compliquée, révélée par l'inscription photographique, résulterait de cette fusion des phénomènes électriques élémentaires. Dans tous les cas, cette courbe ne me paraît guère compatible avec la notion de secousse simple de la systole. Et qu'on ne vienne pas objecter que la courbe compliquée, enregistrée par moi, résulte d'une combinaison de la variation simple de l'oreillette avec une variation simple du ventricule. Comme le montrent les cardiogrammes recueillis en même temps, le début du phénomène électrique enregistré suit la systole auriculaire, et ne saurait donc lui être rapporté. D'ailleurs l'électromètre dont je me suis servi pour l'enregistrement des variations électriques, était relativement peu sensible, et ne montrait aucun mouvement de la colonne mercurielle, lorsqu'on plaçait les électrodes toutes deux sur l'oreillette droite ou gauche.

Je publierai d'ailleurs sous peu mes observations sur les phénomènes électriques de la systole auriculaire, et je montrerai que, là aussi, on peut avoir plus d'une variation électrique pour une seule systole.

Si, à la suite des expériences dont je viens de relater

les résultats, il peut rester quelques doutes sur le degré de complexité du phénomène électrique qui accompagne la systole ventriculaire, ces doutes se dissiperont, je pense, par l'examen des tracés recueillis sur le cœur extrait du corps, tracés correspondant aux dernières pulsations spontanées de l'organe. On dirait que l'approche de la mort décide le cœur à livrer plus complètement son secret à l'expérimentateur.

Sur le cœur mis à nu, on sépare les ventricules des oreillettes par une forte ligature, on détache complètement les ventricules par quelques coups de ciseaux, on les transporte rapidement, en les tenant par la ligature, sur un godet de plâtre ou de cire préparé à l'avance, et on dispose les électrodes comme il a été dit précédemment. Il faut se hâter de mettre à profit les quelques minutes, parfois même les quelques secondes, qui s'écoulent entre le moment de l'extraction du cœur et celui de sa mort, pour recueillir une ou deux bandes de tracés photographiques. On ne se laissera pas rebuter par les insuccès, et l'on s'estimera fort heureux si l'on obtient de bons graphiques d'une douzaine de pulsations seulement. Celles-ci sont en effet fortement espacées. Un tour complet du cylindre enregistreur (50 centimètres, 10 à 15 secondes) peut n'en offrir que deux ou trois.

Les ondulations du plateau systolique, qui, le plus souvent, sont à peine indiquées sur les tracés du cœur en place dans la poitrine, acquièrent ici un degré d'évidence indéniable. La figure 9, planche II, reproduit une série de quatre tracés d'oscillations négatives, recueillis sur un tour et demi du cylindre. On a supprimé les parties intermédiaires aux pulsations, qui auraient allongé outre mesure la figure.

Je considère chacun de ces graphiques de systole ventriculaire comme résultant de la fusion d'au moins 3 ou 4 excitations du muscle cardiaque se succédant à court intervalle.

On se rappellera peut-être que, dans deux communications précédentes (1), j'avais, en me basant principalement sur les cardiogrammes recueillis sur le cœur du chien, affirmé que la systole ventriculaire ne doit pas être assimilée à une secousse simple, mais à un tétanos résultant de la fusion plus ou moins complète de 3-4 secousses élémentaires. On voit que l'étude des variations électriques du cœur vient prêter à cette affirmation un appui nouveau.

Fait assez bizarre, chez le cœur intact, on distingue généralement très bien, sur le tracé cardiographique, les ondulations correspondant aux secousses multiples dont se compose la systole ventriculaire, tandis que la discontinuité du phénomène électrique est moins évidente, et la fusion des oscillations élémentaires souvent complète.

Sur le ventricule extrait, les dernières pulsations fournissent un tracé des variations électriques dont la complexité ne peut être méconnue. Par contre, le cardiogramme, c'est-à-dire le tracé du gonflement mécanique du muscle cardiaque, devient de plus en plus simple et finit par simuler celui d'une secousse unique. En d'autres termes, il y a avortement des phénomènes mécaniques de

---

(1) *Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège*. Juillet 1886; et *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 15 décembre 1886.

la contraction musculaire, alors que les phénomènes électriques acquièrent une netteté et une intensité inconnue jusqu'alors. C'est comme s'il existait une espèce de compensation entre l'importance relative de la quantité d'énergie mécanique, et de la quantité d'énergie électrique, mise en liberté par la contraction du muscle cardiaque à chaque pulsation.

La principale objection que l'on peut faire à cette démonstration de la nature composée de la systole ventriculaire, résulte des conditions de l'exécution matérielle des expériences qui en rend la réussite assez aléatoire. Il faut sacrifier un animal de grande taille, en ouvrir parfois plusieurs l'un après l'autre, pratiquer sur chacun d'eux une opération préliminaire assez longue et assez laborieuse, avoir plusieurs aides à sa disposition, et réussir à fixer les phases fugitives de l'agonie du cœur, au moyen d'un appareil instrumental compliqué. La moindre distraction de l'un des opérateurs, un contre-temps souvent indépendant de leur volonté, un chariot qui passe dans la rue et qui fait trembler le mercure du capillaire au moment de l'inscription, suffisent pour mettre à néant les espérances fondées sur la réussite d'une expérience bien conduite jusqu'alors.

Comme je l'ai dit, les pulsations persistent fort peu de temps sur le cœur extrait et font rapidement place à ce qu'on a appelé le *délire du cœur*. La masse musculaire, avant de mourir définitivement, est prise de trémulations irrégulières dans lesquelles on ne distingue généralement plus aucun rythme régulier. Chacune des ces trémulations est probablement une secousse musculaire simple. Leurs variations électriques sont en effet représentées par des

courbes pendulaires, dont la figure 10, planche II, reproduit un exemple. On ne s'étonnera pas de la durée assez considérable de chacune de ces variations électriques. La contraction du muscle cardiaque, comme celle de tout autre muscle d'ailleurs, s'allonge par la fatigue.

Je ne puis m'empêcher en terminant, de formuler ici une comparaison qui s'est bien souvent présentée à mon esprit, au cours de ces recherches. L'analogie n'est-elle pas frappante entre les battements du cœur et les mouvements respiratoires. Chez un lapin qui respire rapidement, le diaphragme peut se contracter deux et même trois fois par seconde. Chacune de ces contractions correspond au minimum, d'après Kronecker et Markwald, à quatre secousses élémentaires se succédant à des intervalles de 1/20 de seconde.

Il y a donc là un double rythme, l'un le rythme respiratoire proprement dit, suivant lequel sont espacés les différents mouvements respiratoires du diaphragme, l'autre, le rythme propre à une contraction. Ce double rythme doit avoir son origine dans les centres respiratoires de la moelle allongée.

Du côté du cœur, parallélisme complet et double rythme des contractions. Ici aussi le rythme cardiaque proprement dit règle la succession des systoles, de manière qu'il y en ait 2-3 par seconde (chez le lapin), chacune de ces systoles se composant de 3-4 secousses élémentaires, espacées d'après un rythme voisin de 20 à la seconde. Il est difficile de décider ici si le rythme en question appartient en propre au muscle cardiaque, ou s'il a pour point de départ les centres nerveux intracardiaques.

§ IV. *Résumé.*

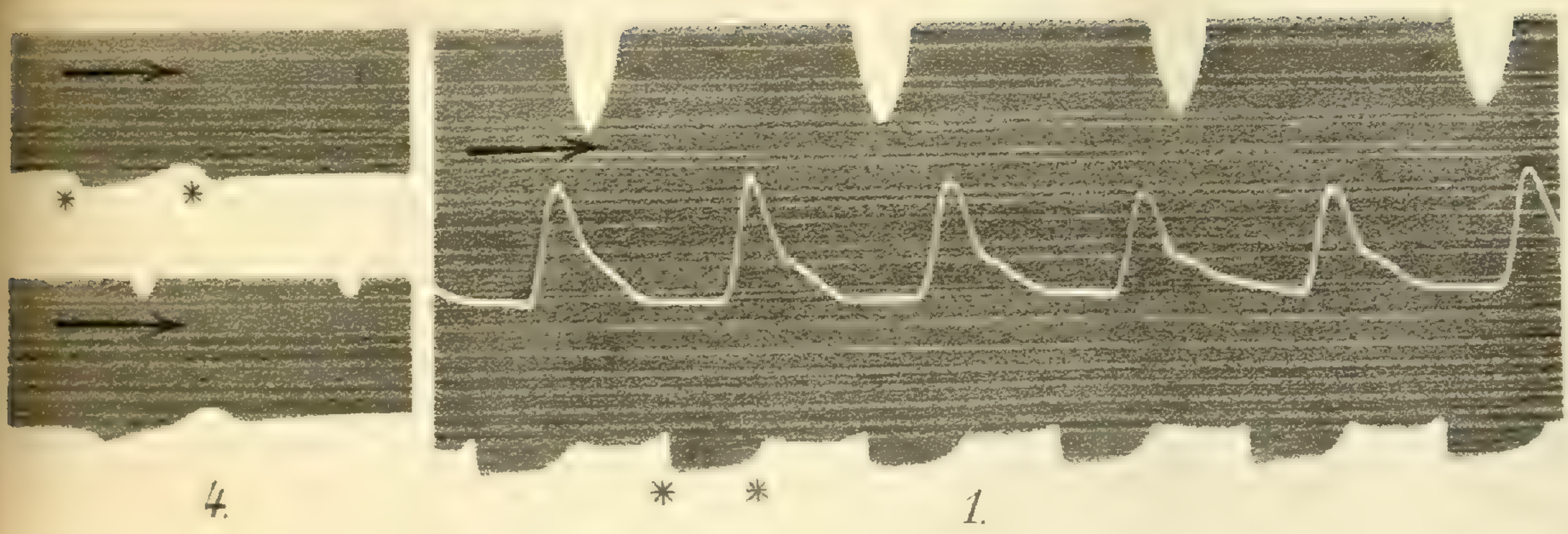
Pendant la plus grande partie de la systole, la pointe du ventricule droit (et gauche) devient négative par rapport à la base. Les figures 1-9, pl. I et II, représentent les phases assez compliquées de ce phénomène. Il est difficile d'y voir l'indice d'une systole ventriculaire équivalente à une simple secousse musculaire. Il s'agit probablement d'une combinaison de plusieurs variations électriques correspondant chacune à une secousse simple. Il y aurait, pour le muscle cardiaque, fusion de plusieurs phénomènes électriques élémentaires, comme il y a fusion de plusieurs secousses élémentaires.

EXPLICATION DES PLANCHES I ET II.

Note. Tous les tracés se lisent de gauche à droite suivant la direction des flèches. Tous sont des reproductions d'images négatives obtenues par la photographie. La ligne supérieure représente le temps en demi-secondes, l'inférieure correspond à la photographie des oscillations de l'électromètre capillaire, relié au cœur du chien.

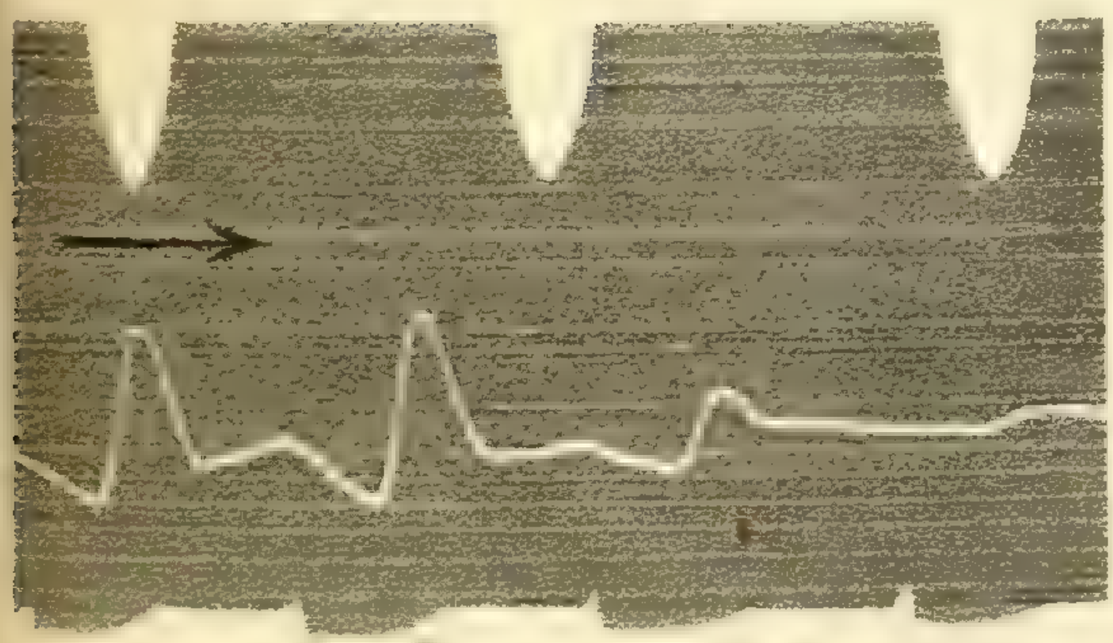
Fig. 1-3. Inscription des variations électriques du ventricule droit correspondant aux pulsations du cœur du chien. Le mercure du capillaire est relié à la pointe du cœur, il y a rétraction du ménisque dans le capillaire à chaque pulsation. Sur le papier négatif, chaque pulsation est marquée par une saillie du fond gris sur le bord clair, de * en *. Sur les fig. 1-2, se voit également une inscription simultanée de pouls carotidien, au moyen du sphygmoscope de Marey relié à un tambour à levier.

Fig. 3-8. Inscription des variations électriques du ventricule droit. Pulsations du cœur du chien. Le mercure du capillaire est relié à la base du cœur; à chaque pulsation il y a projection du ménisque

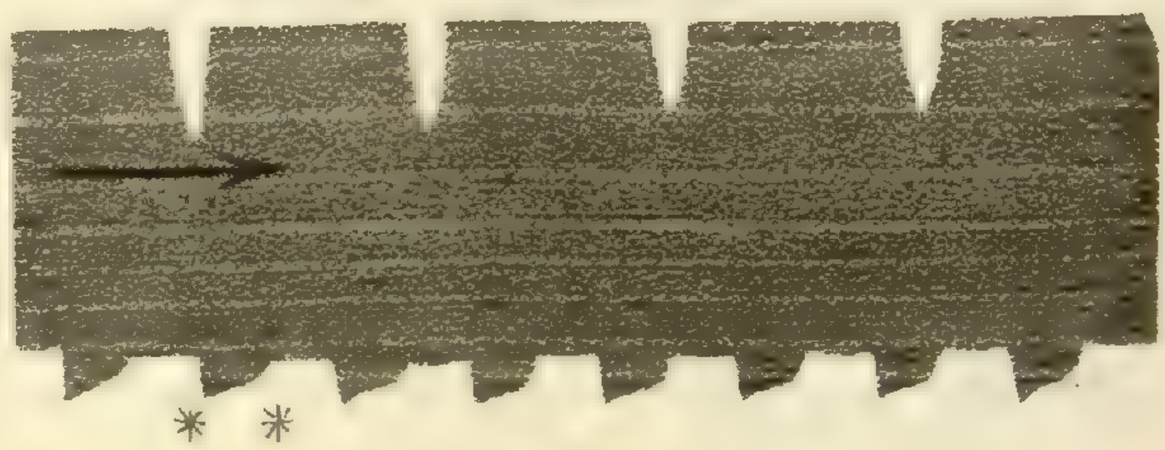


4.

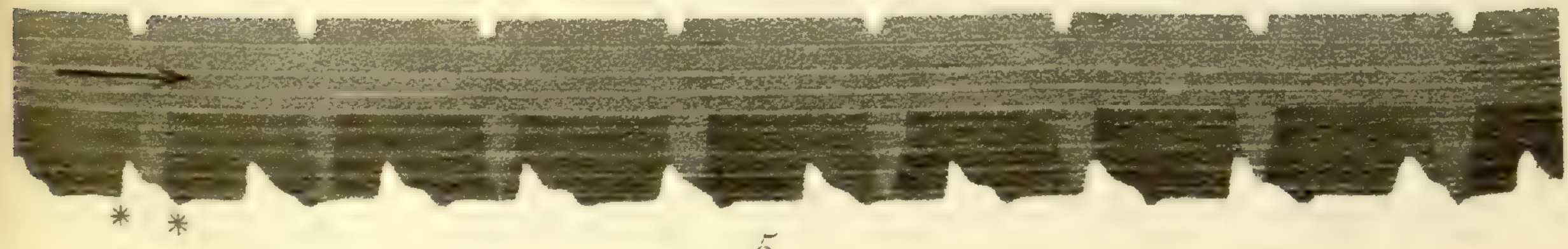
1.



2.



3.

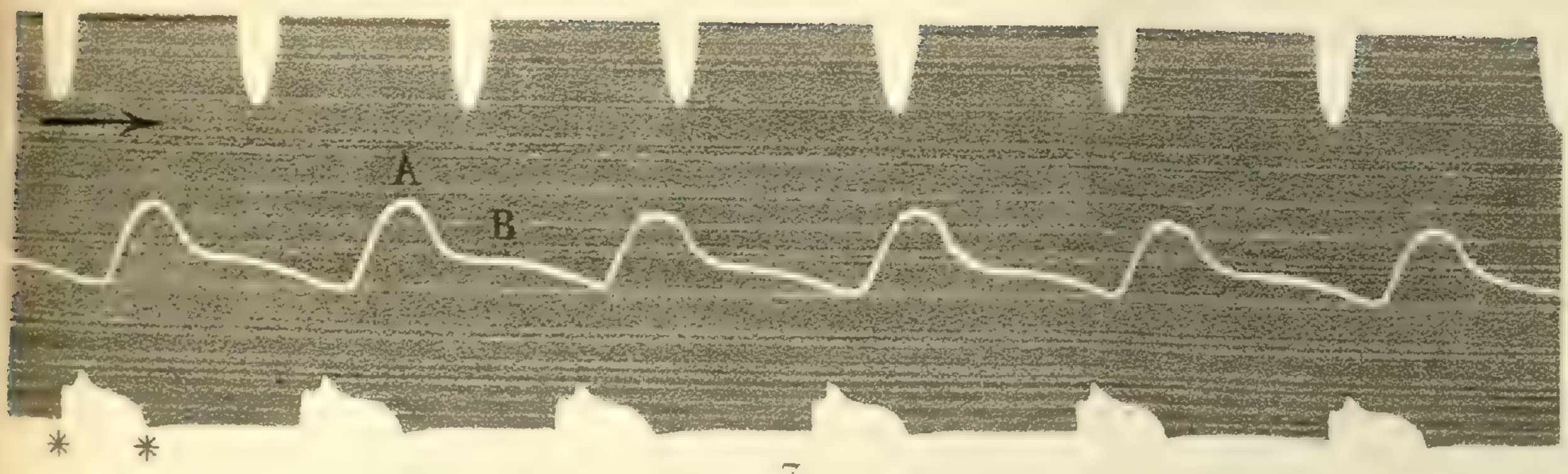


5.

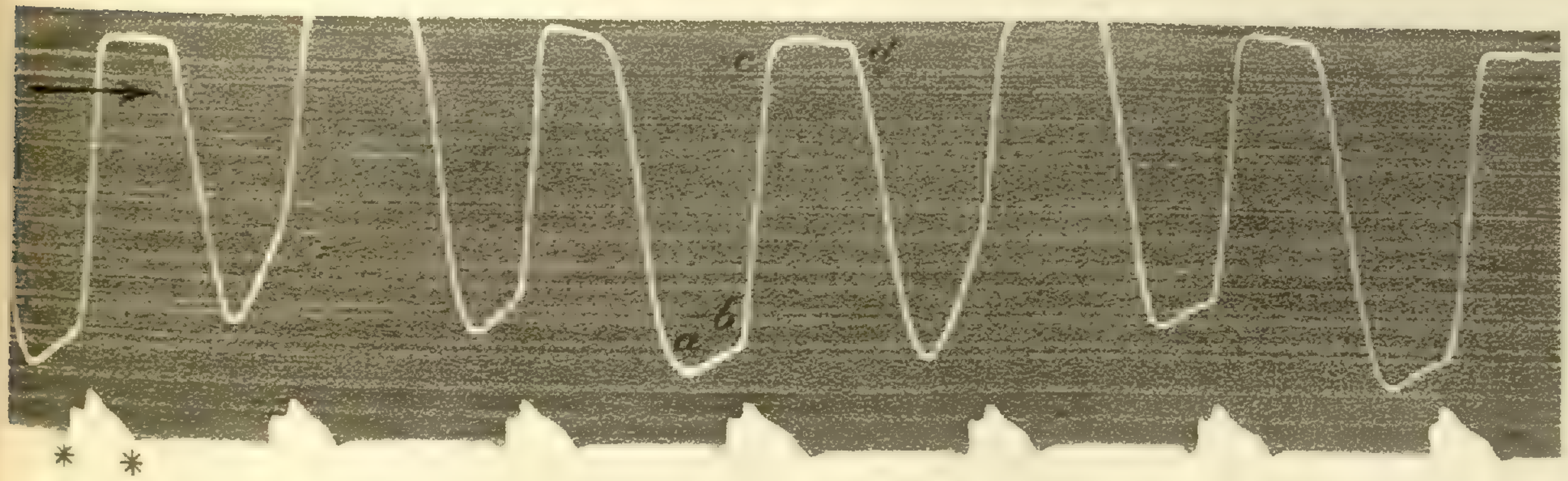
6.

Lith. G. Severeyns, Bruxelles

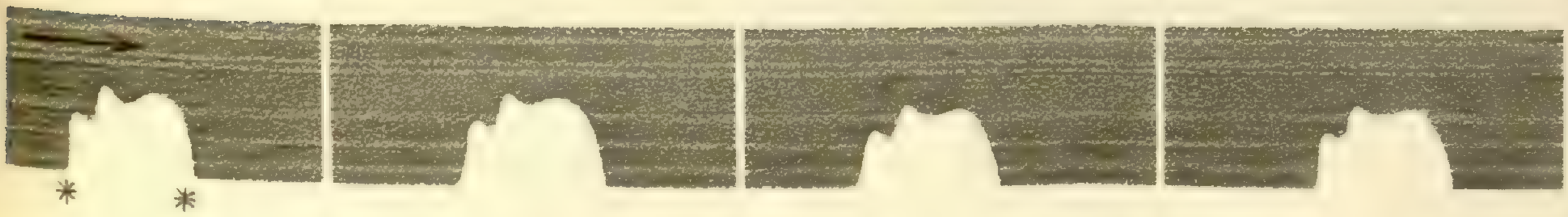
Inscription photographique des variations électriques du cœur.



7.



8.



9.

10.

Lith. G. Severeyns, Bruxelles

Inscription photographique des variations électriques du cœur.

vers l'eau acidulée. Chaque pulsation correspond sur le négatif à une entaille blanche du fond gris de * en *.

La fig. 6 a été recueillie pendant le passage d'une voiture; on y voit les trépidations de l'appareil.

La fig. 7 montre un tracé de pulsation carotidienne pris au moyen du sphygmoscope, en même temps que l'inscription des variations électriques du cœur. A, pulsation principale; B, ondulation dicrote.

La fig. 8 montre un tracé du choc du cœur recueilli au moyen de l'explorateur à coquille. *ab*, systole de l'oreillette; *bcd*, systole du ventricule; *cd*, plateau systolique.

Fig. 3 et 9. Variations électriques du cœur du chien extrait du corps et battant encore.

Fig. 10. Variations électriques du cœur du chien extrait du corps, ne battant plus, mais présentant les trémulations connues sous le nom de délire du cœur.

Éclipse de soleil du 29 août 1886, observée au Congo;

par A. Merlon.

Me trouvant dans le Haut-Congo, j'eus la bonne fortune d'y observer une éclipse partielle du soleil, et de prendre en ce moment les angles horaires ci-joints, avec tout le soin possible, qui permettront, après calcul, de déterminer la longitude du lieu de l'expérimentation.

Je me trouvais alors par 3°7′ latitude sud, en amont du confluent du Kassaï et du Congo, au nord du point marqué Kwamouth sur les cartes, et sur la rive gauche du fleuve.

Les diverses observations ont été faites avec un soin scrupuleux, à l'aide du théodolite Abadie et d'un chronomètre de Leroy, ainsi que d'un baromètre Fortin.

Angles horaires pris à Mouroundou (Haut-Congo, 3° 7′ L. S.), le 29 août 1886
avec l'instrument Théodolite Abadie.

ASTRE OBSERVÉ.	HEURE.	APOZ. Vernier 1.	APOZ. Vernier 2.	NIVEAU.	AZ. Vernier 1.	AZ. Vernier 2.	NIVEAU.	BOUSSOLE. Pôle N.	BOUSSOLE. Pôle S.
Baromètre Fortin : 735.8. Thermomètre 32.5.									
☉ Cercle. G.	1h 40m 46s5	330g 63c	130g 65c	+ 4 — 7	384g 61c	184g 66c			
☉ G.	1 43 19,5	330 95	130 94	3 8	384 97,5	185 2			
☉ D.	1 49 20	267 46	67 44	7 4	181 28	381 21			
☉ D.	1 55 41,71	266 47	66 44	+ 7 — 4	179 92	379 85			
Commencement de l'Éclipse solaire : 2h 4m 0s.									
Baromètre 735.7. Thermomètre 33.5.									
☉ Cercle. D.	2h 5m 48s5	263g 28c	63g 25c	+ 5,5 — 6	176g 89c	376g 81c5			
☉ D.	2 9 49,5	262 85	62 81	4 7	177 35	377 28			
☉ G.	2 16 53,75	339 85	139 84	4,5 7,5	377 15	177 19.5	? (1)		
☉ G.	2 18 15	339 85	139 84	+ 4,5 — 7,5	376 81	176 87			

Baromètre .... Thermomètre ....

	Cercle.											
○	G.	2h	48m	6s5	347g	68c	147g	65c	+ 5 — 7	373g	88c	173 83
○	G.	2	52	35	348	85	148	86	3,5 8 5	373	40	173 45
○	D.	2	57	14,5	250	43	50	40	6,25 5,5	171	44	371 37
○	D.	3	»	6,25	249	65	49	62,5	+ 6.5 — 6	171	18	371 11

Baromètre 735.15. Thermomètre ....

	Cercle.											
○	D.	3h	6m	43s25	247g	92c5	47g	89c	+ 8 — 4	170g	61c	370g 56c
○	D.	3	11	9,5	246	74	46	69	8 4	170	26	370 20
○	D.	3	15	30,5	245	56	45	52	+ 8 — 4	169	94	369 87

Baromètre 734 8 Thermomètre 31.5.

	Cercle.											
○	G.	4h	16m	41s5	372g	6c	172g	8c	+ 5 — 6,5	366g	87c	166g 91c
○	G.	4	20	53	372	55	172	60	+ 5 — 7	367	36	167 40
○		4	24	59	Fin de l'Eclipse solaire.							
○	D.	4	28	50,25	225	43	25	38	+ 6 — 6	165	32	365 25
○	D.	4	30	2	225	43	25	38	+ 6 — 6	165	19	365 12

(1) Bord de devant du soleil à demi-caché par la lune.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 9 mai 1887.

M. F. Bormans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, J. Thonissen, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Rolin-Jaequemyns, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, *membres ;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, M. Philippson, Aug. Snieders, *associés ;* A. Henne, Gust. Frédérix et A. Van Weddingen, *correspondants.*

M. Tielemans, directeur de la Classe, écrit que son état de santé l'empêche de venir diriger les travaux de la séance. Il exprime, en même temps, le regret de ne pouvoir présider la séance publique fixée au 11 mai.

MM. Félix Nève et Charles de Harlez font également savoir qu'une indisposition les empêche d'assister aux réunions de la Classe.

Au début de la séance, M. le vice-directeur prend la parole et s'exprime ainsi :

« Dans la dernière séance de la Classe, notre vénérable directeur, M. Tielemans, félicitait M. Thonissen pour sa

nomination d'associé étranger de l'Académie des sciences morales et politiques de France. Aujourd'hui, l'occasion se présente d'acclamer de nouveau notre illustre confrère auquel vient d'être décerné le prix quinquennal des sciences sociales, 1re période (1882-1886). Je suis heureux, Messieurs, comme vous le serez tous, d'adresser à M. Thonissen nos plus vives félicitations. » (*Applaudissements.*)

M. Thonissen répond en ces termes :

« Je remercie cordialement M. le directeur pour les bonnes paroles qu'il vient de prononcer, et je vous remercie tous, Messieurs, du fond du cœur, pour le chaleureux accueil que vous venez de leur faire. Vous savez que je suis profondément dévoué à l'Académie, et que j'éprouve les sentiments de la plus vive cordialité envers tous mes confrères. » (*Applaudissements.*)

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la perte qu'elle vient de faire en la personne d'un de ses associés, M. Alfred de Reumont, décédé le 27 avril à Borcette (Aix-la-Chapelle), à l'âge de 79 ans.

— Une lettre du Palais exprime les regrets de LL. MM. le Roi et la Reine de ne pouvoir assister à la séance publique.

Des regrets semblables sont exprimés de la part de LL. AA. RR. le Comte et la Comtesse de Flandre.

Des remerciements sont adressés à l'Académie, pour les invitations à cette solennité, par MM. les Ministres des Finances et de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, ainsi que par l'Académie de médecine.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics transmet : 1° une expédition de l'arrêté royal, en date du 7 mai, qui attribue le prix quinquennal des sciences sociales, pour la période de 1882-1886, à M. J. Thonissen, pour son *Commentaire de la loi salique* et pour l'ensemble des savants et nombreux ouvrages qu'il a consacrés aux études juridiques et sociales ;

2° Une expédition de l'arrêté royal, en date du 13 avril, qui accorde le prix du Roi, de *25,000 francs*, pour le concours international de 1885 se rapportant aux sciences géographiques, à M. Anton Stanber, professeur au Realgymnasium royal d'Augsbourg, pour son travail portant comme devise : *In necessariis unitas, in dubiis libertas ;*

3° Une expédition de l'arrêté royal, en date du 5 avril, nommant MM. Bormans, Genard, Wagener, Wauters et Willems, membres du jury chargé de juger la première période du prix décennal Anton Bergmann ;

4° Une ampliation de l'arrêté royal, en date du 15 février, qui ouvre un quatrième concours pour la collation du legs de *10,000 francs*, institué à perpétuité par le docteur Guinard.

D'après l'article 3, le jugement sera attribué à un jury de cinq membres, nommés par le Roi, sur une liste double de candidats proposés par les Classes des lettres et des sciences;

3° Les ouvrages suivants pour la bibliothèque de l'Académie :

A. *L'inquisition et le régime pénal pour la répression de l'hérésie dans les Pays-Bas du passé*, par le chanoine Claessens ;

B. *Inventaire des archives de Saint-Trond*, tome 1er, 3e livraison, par Fr. Straven ;

C. *Woordenboek der Nederlandsche taal*, 3e reeks, 10e aflev. — Remerciements.

— La Société française d'archéologie annonce qu'elle ouvrira cette année, à Soissons et à Laon, le 54e congrès archéologique de France.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Khordeh avesta translated into Gujaráti from Avesta, « livre sacré zoroastrisme traduit du texte zend par C. de Harlez »*, par Aerpat Meherjibhai Palanji Mádan. Présenté par M. Willems avec une note;

2° *Das Stromgebietsrecht und die internationale Flussschifffahrt*, par I.t. Carathéodory. Présenté par M. Rivier avec une note ;

3° *I principii giuridici di Nicola Spedalieri, in relazione alle idee proclamate dalla revoluzione francese*, par Vincenzo Lilla. Présenté par M. Alph. Le Roy avec la note ci-dessous ;

4° *François Laurent : Discours prononcés lors de ses funérailles, le 14 février 1887*. Offert par M. Laurent, fils ;

5° a) *Bibliographie de l'histoire du Hainaut* ; b) *Essai d'un dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes publiés en Belgique au XIXe siècle et principalement depuis 1850* ; c) *Ancien droit coutumier, I : des saisies*

réelles en Hainaut; d) *Mémoire sur l'histoire de la ville de Mons*, par P.-P.-J.-H. Harmignie (1789 à 1801) et N.-J.-H. Descamps (1780 à 1814); e) *Introduction générale aux coutumes du Hainaut*; f) *Codes belges et lois usuelles annotés, 4e édition*, par Jules De Le Court. Présentés par M. Faider avec la note ci-dessous;

6° *Le tribunal international*, par L. Karamowsky, traduit par S. de Westman et précédé d'une introduction, par Jules Lacointa;

7° *Woordenboek van Bargoensch* (*Dieventaal*), par Is. Teirlinck. Présenté par M. Stecher avec la note ci-dessous;

8° *De Koninklijke vlaamsche Academie voor taal- en letterkunde, verkromd door prof. Dr Jan Ten Brink, en anticritisch weer kaarsregt hersteld*, par Dr J. Nolet de Brauwere van Steeland;

9° *Het boek der goede werklieden*, par Charles Cambier. — Remerciements.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe le troisième volume de l'*Avesta*, traduit par Mgr. de Harlez et retraduit en guzerati par Aerpat Meherjibhai Pálangi Mádan. Ce volume est précédé d'une introduction nouvelle que l'on a demandée à Mgr. de Harlez sur les prières particulières de l'*Avesta* qui forment le contenu de ce volume. A la fin du volume se trouvent également traduites en guzerati, bon nombre de lettres de félicitations adressées à l'auteur-traducteur, ou des comptes rendus, entre autres la note qui, dans les *Bulletins de l'Académie royale*, accompagne l'hommage du premier volume.

P. Willems.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe, au nom de M.V. Lilla, un opuscule qui me paraît digne d'attirer l'attention. M. Lilla quitte Naples pour aller professer la philosophie du droit à l'Université de Messine: c'est son discours inaugural que nous avons sous les yeux. Il y *exhume*, c'est bien le mot, un publiciste qui eut son heure de réelle importance à la fin du siècle dernier, mais dont la génération présente, à part quelques savants napolitains, ne connaît plus guère le nom. La *Bibliographie étrangère* (Paris, 1829) consacre à peine vingt lignes à Nicolas Spedalieri; le *Dictionnaire* de Larousse lui en accorde une dizaine. Pour M. Lilla, Spedalieri est tout simplement un grand homme méconnu, et qu'il n'est que juste d'élever sur le pavois. On lui doit trois ouvrages : l'*Art de gouverner*, publié à Rome en 1779; un exposé *des droits de l'homme* (Assise, 1791, in-4°); enfin, une réfutation des chapitres consacrés par Gibbon au christianisme, dans son histoire de la décadence de l'empire romain (Plaisance, 1798, 2 vol. in-4°). Il paraît que c'est à ce dernier livre qu'il dut d'être nommé, par le pape Pie VI, chanoine de Saint-Pierre. — Le premier écrit de Spedalieri est imbu des idées de J.-J. Rousseau, je veux dire de la théorie du *contrat social;* mais on y remarque déjà une certaine défiance à l'égard des abstractions du penseur Genevois, qui travaille plutôt à renverser l'ancienne société qu'à en préparer une nouvelle et abuse de l'eudémonisme pour se placer à un point de vue égoïste. Toutes les admirations de M. Lilla sont réservées au traité *des droits de l'homme*, d'une métaphysique pénétrante, et se distinguant par des aspirations aussi hardies qu'élevées. Notre orateur rapproche les propositions qui y sont émises de la fameuse *déclaration* de Lafayette à l'Assemblée con-

stituante, déclaration devenue le chapitre initial de la loi fondamentale du 3 septembre 1791. Il aboutit à cette conclusion, que le manifeste de Spedalieri doit être considéré comme la première lueur de la régénération sociale dans la péninsule, et son auteur comme le véritable précurseur de l'école libérale italienne.

Spedalieri combat la théorie du droit divin et adhère au principe de la souveraineté du peuple. Il part ainsi du même point que Rousseau, mais bientôt il le dépasse en plaçant les obligations à côté des droits, et en considérant les droits de l'homme, non comme résultant des volontés individuelles, mais comme les conséquences nécessaires de lois naturelles immuables. Or il peut arriver que le fait soit contraire au droit: on est vite entraîné, en pareil cas, sur la pente des révolutions. Je ne suivrai pas M. Lilla dans ses intéressantes déductions, où il rapproche les théories du penseur sicilien de celles de S. Thomas d'Aquin; je noterai seulement que Spedalieri conciliait ses thèses juridiques avec ses convictions de prêtre catholique. Il estimait que la religion est la seule véritable garantie des droits de l'homme, et il regardait la papauté comme appelée par excellence à les protéger. On évoque ici malgré soi le souvenir de la propagande de Gioberti et des premières années du règne de Pie IX.

Spedalieri mourut en 1798, au moment où ses ouvrages, d'abord exaltés par les conservateurs, allaient lui occasionner de graves embarras. M. Lilla, partisan convaincu du régime politique et social auquel s'est rallié l'Italie, a cru le moment venu de mettre fin à un oubli immérité, en réhabilitant la mémoire d'un porte-étendard (*vessillifero*) des doctrines dominantes dans la société nouvelle.

ALPH. LE ROY.

« J'ai l'honneur de faire hommage à la Classe, au nom de M. Jules De Le Court, conseiller à la Cour d'appel de Bruxelles, de plusieurs travaux et études publiés en divers temps par ce laborieux et savant magistrat. L'ouvrage le plus récent, le plus pratique et le plus utile est certainement celui qui porte pour titre : *Codes belges et lois usuelles en vigueur en Belgique, collationnés d'après les textes officiels, avec une conférence des articles, et annotés d'observations pratiques.* Le succès rapide de ce travail en atteste le mérite ; en effet, en peu de mois, il est arrivé à sa quatrième édition et il s'est répandu parmi la magistrature et le barreau. Je crois pouvoir certifier l'exactitude des conférences d'articles, des annotations complémentaires et des observations pratiques.

Les Codes sont enrichis d'un recueil de lois usuelles que l'on doit consulter à peu près aussi souvent que les Codes mêmes : le grand mérite de cette publication est l'exactitude d'observations et de notes qui indiquent toutes les dispositions des lois qui ont, jusqu'à ce jour, modifié les anciens Codes du premier empire, et les points nombreux sur lesquels des annotations pratiques sont nécessaires. M. De Le Court y a mis tous ses soins, et il en a été récompensé par le succès. Vous avez accueilli, à votre dernière séance, l'excellent *Code constitutionnel de M. Descamps*, professeur à l'Université de Louvain, dont les mérites divers vous ont été signalés par notre honorable confrère Lamy. Ces Codes enrichis de notes judicieuses se prêtent un mutuel appui ; ils sont également nécessaires à tout ceux qui étudient les lois en Belgique ; ils acquièrent la même popularité et verront grandir leur succès. J'ai assez fait

usage des Codes de M. De Le Court pour vérifier que les annotations qui les complètent sont très exactes, que l'impression est d'une correction rare, et que, au moyen de tables bien travaillées, l'usage journalier en est très facile. C'est un *promptuarium* excellent.

Je vous offre également l'*Essai* d'*un dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes publiés en Belgique.* Ce premier travail, plein de choses curieuses, est entre toutes les mains; depuis qu'il a paru, en 1866, M. De Le Court s'est étudié à en préparer une seconde édition qui ne tardera pas à paraître : ce genre de publications ne s'arrête jamais, s'enrichit toujours. Vous savez que M. De Le Court est un bibliophile de premier ordre et un fin connaisseur; vous accueillerez avec faveur son *Dictionnaire,* dont vous attendrez la seconde édition fort augmentée assurément.

M. de Le Court vous fait également hommage de divers opuscules historiques.

Sa bibliographie de l'histoire du Hainaut (1864), son introduction générale aux coutumes du Hainaut (1883), son introduction aux mémoires sur la ville de Mons, de MM. Harmignies et Descamps, avec la collaboration de M. Ch. Rousselle, son étude sur les saisies réelles de Hainaut (1871), tous ces travaux marquent les études constantes et variées du jurisconsulte distingué qui occupe un siège à la Cour d'appel de Bruxelles, et la bibliothèque de notre Académie s'enrichira d'œuvres savantes et utiles. »

CH. FAIDER.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, au nom de M. Is. Teirlinck, son Dictionnaire d'argot flamand, *Woordenboek van Bargoensch* (Roulers, Deseyn-Verhougstraete). — Ce nom bizarre de *bargoensch*, qu'on trouve souvent changé en *boergoensch*, comme s'il s'agissait d'un reste d'influence de nos « grands ducs d'Occident » ne paraît être que le mot français *baragouin* plus ou moins estropié. Si l'on objecte que baragouin ne désigne strictement qu'une façon d'écorcher la langue par une prononciation étrangère, une sorte de *pérégrinité*, on peut répondre que rien n'est plus banal que la permutation des synonymes.

Argot, au bas mot, ne devrait concerner que les vagabonds et les voleurs ; mais en italien cela s'est dit *gergo* et ramène naturellement à *jargon*, sans même passer par le *gargoensch* du Bere *Wisselau*, fabliau flamand du XII^e^ siècle. M. Teirlinck, dans une introduction intéressante où il indique ses sources, nous montre l'usage du *bargoensch* au pays d'Alost, de Termonde et surtout en Campine, chez les colporteurs, les *Teuten* de Hamont, de Lommel, de Neerpelt, d'Overpelt, etc. On sait que le *bargoensch* insére dans le fameux roman gantois *Yelle en Mietje*, eut l'honneur d'inquiéter la censure du premier empire.

Quoi qu'il en soit, il en va de cet argot comme de celui qu'ont étudié Francisque Michel et Lorédan Larchey, et que nos romans picaresques et autres nous ont trop fait connaître. Outre beaucoup d'emprunts au français (*malade, village, trafac, montre*, etc., on y trouve des figures énergiques ou du moins bizarres. Le mendiant de nuit devient un astronome, le filou un joaillier, le livre un bavard, le manteau un paravent, l'épingle une araignée, la blessure une bou-

tonnière, le juge un tordeur, le chandelier d'argent un étendard, la maison une boite ou plutôt une armoire, la bouteille d'eau-de-vie un carillon de feu, le corps un tabernacle et l'assassin un nourrisseur de vers.

Enfin, le *bargoensch* a, comme les autres argots, la manie de certaines désinences, par exemple: *dieperik*, la cave; *hoogerik*, le grenier; *pommerik*, la pomme; *porterik*, la porte; *vaurik*, le veau; *vliegerik*, l'oiseau; *zwemmerik*, le poisson, etc. On voit que les désignations sont généralement pittoresques.

J. Stecher.

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, au nom de Son Excellence M. Étienne Carathéodory, Envoyé extraordinaire et Ministre plénipotentiaire de Turquie, à Bruxelles, un ouvrage en langue allemande portant pour titre : *Das Stromgebietsrecht und die internationale Flussschifffahrt.*

Le progrès du droit des gens se manifeste d'une façon particulièrement éclatante dans les principes qui régissent la navigation fluviale internationale. Le 8 novembre 1785, le traité de Fontainebleau renouvelait le crime du traité de Münster, en maintenant la fermeture de l'Escaut malgré les efforts de l'empereur; le 26 février 1885, la convention de Berlin proclamait, pour deux grands fleuves africains, la liberté la plus complète, marquant ainsi une étape nouvelle dans la voie qu'ont ouverte et frayée le décret français de 1792, la paix de Paris de 1814, les actes des congrès de Vienne, de Paris, de Berlin, et une série d'autres accords internationaux, grâce auxquels les principaux cours d'eau d'Europe et d'Amérique constituent aujourd'hui un trésor immense commun à tous les peuples.

C'est de ces cours d'eau que traite le livre que j'ai l'honneur d'offrir, de la part de l'auteur, à la Classe des lettres. On y trouve exposés en détail, après un aperçu historique du droit fluvial depuis l'antiquité jusqu'à l'époque présente, les principes généraux de ce droit et leur application aux divers fleuves de l'Europe, de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud, ainsi qu'au Congo et au Niger; puis les règles concernant les mers intérieures, les lacs internationaux, le canal de Suez; enfin les mesures internationales déjà prises au sujet du futur canal de Panama. Il n'y est pas seulement question du droit en vigueur actuellement : plus d'une innovation y est proposée, toujours dans un sens largement humanitaire.

Le mérite intrinsèque de cet ouvrage est rehaussé par la personnalité de l'auteur, lequel est également versé dans la théorie et dans la pratique du droit des gens, et dont le premier écrit sur la matière des fleuves internationaux date d'un quart de siècle. Ministre de Turquie à Bruxelles, M. Carathéodory continue la belle tradition des diplomates savants et lettrés, écrivains distingués en droit public et international, tels que furent Vattel, Frédéric-Charles de Moser, Gérard de Rayneval, Pando, Bello, Charles de Martens, Wheaton, Lawrence; tels que le sont encore, pour ne citer que quelques noms, M. Carlos Calvo, ministre de la République Argentine à Berlin, M. Nunez-Ortega, ministre du Mexique à Bruxelles, M. Manuel Peralta, ministre de Costa-Rica à Bruxelles, Berlin, Paris, M. Geffcken, ancien envoyé des Villes Hanséatiques à Berlin et à Londres, M. Engelhardt, ministre plénipotentiaire, ancien délégué français à la commission du Danube, M. Martens Ferrão, ambassadeur de Portugal auprès du

Saint-Siège. Cette alliance de la doctrine avec l'expérience et l'autorité personnelles est féconde en tous les domaines; nulle part peut-être elle n'est plus désirable qu'en ce domaine du droit des gens, où n'existent ni code général ni juge universel, et où les vues les plus correctes et les pensées les plus généreuses sont condamnées à demeurer stériles si ceux qui dirigent les États ne les reconnaissent pas comme effectivement applicables aux rapports existants entre les nations. Lorsqu'une réforme libérale a pour défenseur un homme d'État et de gouvernement, qui sait les difficultés à vaincre et ne les juge point insurmontables, on doit la croire moins éloignée de sa réalisation que si elle était uniquement prônée par des philosophes et des professeurs. »

ALPHONSE RIVIER.

ÉLECTIONS.

La Classe s'occupe des élections aux places vacantes. Les résultats paraîtront dans le compte rendu de la séance publique.

Elle renouvelle le mandat de M. Faider, comme membre de la commission administrative pendant l'année 1887-1888.

M. Stecher est appelé à remplacer M. Gachard, comme membre de la commission de la biographie nationale.

JUGEMENT DES CONCOURS DE 1887.

Concours annuel de la Classe.

PREMIÈRE QUESTION.

Quelle fut l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle?

Rapport de M. Piot, premier commissaire.

« Un seul mémoire a été présenté à la Classe en réponse à la question : *De l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle*. Il porte pour devise : « Plus oultre », allusion à celle adoptée par Charles-Quint, et peut-être aux recherches que l'auteur a dû faire pour combler des lacunes regrettables dans l'histoire de Liège à cette époque.

Afin de faire comprendre toute l'importance et la nouveauté du sujet, l'auteur constate ces lacunes dans une introduction bien pensée, bien ordonnée. A la suite de celle-ci il énumère les ouvrages et les documents qu'il a consultés.

L'insuffisance des renseignements donnés par les livres imprimés, l'a obligé de recourir aux documents inédits. Les dépôts des Archives du royaume, à Bruxelles, et de l'État, à Liège, lui ont fourni, le premier surtout, une

moisson ample et riche. Il y a recueilli, sur la situation des parties intéressées et leur action, les détails les plus intimes, les plus circonstanciés, spécialement sur la politique suivie depuis des siècles au pays de Liège. Tour à tour il y a vu les évêques, le chapitre de S^{t}-Lambert, les états, les nobles, le clergé et les métiers en contact avec les souverains des Pays-Bas, d'une part, et les rois de France, d'autre part.

Cependant l'auteur n'a pas la prétention d'avoir dépouillé tout ce que ces collections d'archives renferment sur la question. Il a cru devoir y rechercher avec discernement les documents principaux, sachant fort bien que ce n'est pas la quantité, mais la qualité qui doit faire l'objet de recherches semblables.

Avant d'exposer les faits relatifs au XVI^{e} siècle, il a tracé dans le chapitre I^{er} un tableau bien réussi de la situation politique du pays de Liège à la fin du XV^{e} siècle. Cet exposé était de rigueur; il est le point de départ de ce qui s'est passé ensuite.

Au XV^{e} siècle, l'auteur le dit très bien, les Liégeois se trouvaient dans une situation exceptionnelle. Témoins de bien des écarts de leurs évêques, des nobles, du clergé, effrayés des cruautés commises par les Bourguignons durant leurs invasions pour réprimer les révoltes malheureuses, leurrés par les conseils perfides de la France, les habitants du pays de Liège avaient subi les plus tristes vicissitudes. Enfin ils comprirent que le salut de la patrie dépendait d'une neutralité absolue. Ce système triompha complètement, grâce à l'habileté d'Érard de la Marck, prélat aux mœurs sévères, prince doué d'un esprit de modération remarquable, ami des arts, mais quelque peu « ava-

ricieux et dangereux épicier » selon l'expression de la reine Marie de Hongrie.

Pareille situation n'allait pas à la France. François Ier, l'antagoniste le plus ardent de la maison d'Autriche, en voulait aux de la Marck. Ils l'avaient abandonné pour s'attacher à la fortune de son heureux rival (1); ce qui les a obligés à rechercher l'alliance du nouveau souverain des Pays-Bas, très disposé à recevoir leurs avances dans l'intérêt de sa politique absorbante. Conduites avec dextérité de part et d'autre, les négociations eurent pour résultat le traité de Saint-Trond, conclu le 27 avril 1518. Cet acte, très connu par le texte qu'en publie de Louvrex, ne fournit pas de renseignements concernant certaines questions encore pendantes. Ce silence faisait supposer, à bon droit, qu'il y avait encore un traité secret. Personne ne l'a connu; l'auteur du mémoire ne l'a pas exploré, nous le regrettons.

Ce document si important, intitulé : « Acte de certain traicté, qui est conclu et accordé entre ledict roy des Espaignes, etc. » est transcrit au folio 243 du registre 1032 des archives de l'audience à Bruxelles. Les droits et obligations de l'évêque de Liège, ceux de son frère Robert, sire de Sedan, y sont parfaitement définis, ainsi que les affaires des forteresses et des pensions. C'est un acte qui règle tous les intérêts privés des parties contractantes.

---

(1) Voir à ce sujet : L'exposé des conditions moyennant lesquelles Érard de la Marck et son frère Robert, sire de Sedan, consentent à quitter le parti du roi de France et à faire alliance avec l'Espagne, et le mémoire pour répondre de la part du roi d'Espagne à Érard de la Marck et à son frère Robert, au sujet des conditions posées par eux pour embrasser le parti de ce souverain. (*Archives du royaume.*)

Après avoir parlé du traité publié par de Louvrex, l'auteur aborde, au chapitre III, l'examen des projets de Charles-Quint sur le pays de Liège. Partisan sincère de la nationalité de la principauté, il se montre très peu sympathique pour l'empereur. C'est son opinion, que nous n'avons pas le droit de juger. Mais le traité du 27 avril 1518 était-il si désastreux pour le pays de Liège? En lisant attentivement et point par point toutes les dispositions de cet acte, et en tenant compte du traité subséquent, on voit qu'Érard n'a pas tant voulu engager les droits du chapitre que les siens. Si ce prélat a eu l'intention de renoncer au siège épiscopal en faveur de son neveu, c'était un cas sur lequel le chapitre devait forcément se prononcer au moment de l'élection. Ce droit du chapitre était sous-entendu, puisqu'il devait même se prononcer sur l'admission d'un coadjuteur. Dès lors l'évêque n'a pu ni voulu porter atteinte aux droits de son chapitre pour plaire au souverain des Pays-Bas.

L'auteur du mémoire soutient aussi que les traités ne reçurent pas la sanction des États. S'il entend parler de celui du 27 avril 1518, il a tort. Cet acte a été dûment ratifié par les États. Le préambule que de Louvrex publie le dit en toutes lettres. Quant au second traité indiqué plus haut, il est tout à fait personnel, et complètement privé. Ni les États, ni le chapitre ne devaient, ni personne ne pouvait y intervenir que les parties contractantes.

Dans le même chapitre il y a encore un autre point sur lequel nous croyons devoir appeler l'attention de l'auteur. Le château de Bouillon ne fut pas donné, mais restitué à l'évêque en récompense de sa fidélité. Ce château

appartenait à l'église de Liège dès la fin du XI^e^ siècle (1).

Je n'ai pas d'observations à faire sur les chapitres suivants, intitulés : Charles-Quint et les coadjuteurs de Liège; Marie de Hongrie et le prince-évêque; Corneille de Berghes; histoire des contestations politiques, judiciaires et religieuses entre les Pays-Bas et la principauté de Liège; avènement de Gérard de Groesbeek; alliance des gouverneurs généraux des Pays-Bas avec la principauté de Liège pendant la révolution du XVI^e^ siècle.

Tous ces chapitres renferment bon nombre de révélations sur la politique des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège. Les appréciations de l'auteur y sont parfaitement justifiées par les documents.

Le chapitre le plus intéressant du travail que nous venons d'examiner est, sans contredit, celui qui renferme la conclusion.

Dans cette partie de son mémoire, l'auteur recherche le motif qui a guidé Charles-Quint à respecter l'intégrité territoriale de la principauté de Liège, tandis qu'il avait annexé à ses immenses possessions Tournai, Groningue, la Gueldre, la seigneurie d'Utrecht, l'Overijssel. L'auteur se demande comment ce petit pays de Liège a pu conserver son indépendance au milieu des orages du XVI^e^ siècle? A son avis, ce résultat est dû aux relations diplomatiques des Pays-Bas et de la principauté.

Il n'est pas douteux que ce ne soit là l'une des causes

---

(1) Chapeauville, t. II, p. 152. Voir aussi de Villenfagne, *Recherches sur l'histoire de la principauté de Liège*,, t. I, p. 104. Il est vrai que le traité de Cambrai du 5 août 1529 porte, article 33, les mots : donner et délaisser par S. M. à l'église de Liège. Voir Dumont, *Corps diplomatique*, t. IV, 2^e^ partie, p. 13.

principales du maintien de l'autonomie liégeoise. Si les Liégeois avaient tendu la main à la France, comme ils le firent vers la fin du siècle dernier, la principauté aurait été engloutie dans le grand mouvement de centralisation des territoires entre les mains des souverains à partir du XV^e^ siècle et après la chute de la féodalité.

A cette situation exceptionnelle créée à la principauté par les relations politiques, il faut encore ajouter l'état de la question religieuse à Liège. Celle-ci n'eut pas, dans ce pays, les proportions qu'elle avait dans les contrées voisines. Le peuple liégeois avait passé par trop d'aventures cruelles et sanglantes pour les rechercher encore.

Marchant constamment dans la voie de la légalité, il ne porta pas d'ombrage à son puissant voisin, si intéressé à maintenir les droits des États soumis à une puissance ecclésiastique. En Allemagne ces États faisaient toute la force de la maison d'Autriche, au moment des élections à l'empire. Là elle devait les maintenir par suite d'un intérêt dynastique; ici elle était obligée de respecter cette situation, comme conséquence du principe admis dans l'empire. Mais lorsque cette situation eut disparu, et quand les descendants des Habsbourg eurent ceint la couronne impériale d'Autriche, les États ecclésiastiques disparurent à jamais.

En résumé j'estime, malgré les quelques critiques faites plus haut, que le travail renferme des dissertations remarquables et révèle des faits nouveaux pour l'histoire des Pays-Bas et de Liège. L'auteur s'est livré à des recherches et à des études très sérieuses, qui méritent, à mon avis, une récompense et un encouragement dignes de son œuvre.

J'ai en conséquence l'honneur de proposer à la Classe de lui accorder la médaille d'or et d'ordonner l'impression du mémoire. »

Rapport de M. Alph. Le Roy, deuxième commissaire.

« On s'est maintes fois demandé comment la principauté épiscopale de Liège, entourée de voisins puissants, proie sans contredit facile à ravir et d'autant plus convoitée que l'importance stratégique de la vallée de la Meuse est plus considérable, a pu conserver son indépendance jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle. Et encore fut-ce volontairement que le parti révolutionnaire, à cette dernière époque, la jeta dans les bras de la République française, quitte à se ménager bientôt d'amers repentirs. C'est précisément à sa faiblesse relative, ce semble, en même temps qu'à sa position géographique, au caractère particulier de son gouvernement, et finalement à l'esprit indompté de ses populations, que ce petit État fut redevable d'une si longue existence. Son territoire fut plus d'une fois violé, mais les crises qu'il eut à traverser le meurtrirent sans lui porter un coup mortel. Le léger navire sut louvoyer heureusement à travers tous les écueils. Il arriva que les puissances rivales dont Liège avait tout à craindre, se tenant mutuellement en échec, jugèrent plus prudent d'y assurer leur influence par des traités ou par des menées secrètes, que de procéder à des intimidations à main armée et de risquer sa conquête. Les croisements de leurs intrigues fournissent un sujet d'études d'autant plus intéressant qu'il présente, sur beaucoup de points, l'attrait de la nouveauté. Les historiens liégeois, en effet, se sont en général attardés au moyen âge ; ils se sont complaisamment arrêtés devant le tableau des luttes intestines qui eurent pour résultat, renouvelant sur un théâtre restreint les querelles des patriciens et de la plèbe de l'ancienne Rome, de jeter les bases d'une constitution démocratique par excel-

lence ; ils se sont moins inquiétés des changements profonds qui se produisirent dans la politique générale au temps de Louis XI, et surtout lorsque la maison de Habsbourg eut hérité des accroissements de fortune des ducs de Bourgogne. L'avènement d'Érard de la Marck au siège épiscopal de Liège et la réconciliation de sa famille avec celle de Hornes ouvrirent une ère nouvelle ; les historiens liégeois ne paraissent pas avoir saisi toute la gravité de cette transformation : c'était une lacune à combler.

Ces considérations disposèrent l'Académie à mettre au concours un travail sur l'intervention séculaire de la France dans les affaires de Liège, et sur l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard de ces tentatives plus ou moins occultes. Mais le programme était trop vaste et réclamait d'un seul coup trop de recherches dans les archives étrangères : personne ne répondit à l'appel de la Compagnie. Alors, sur l'initiative du savant M. Piot, on résolut de se borner à un siècle, le XVI^e^, et de ne diriger l'attention des concurrents que sur la seconde partie du libellé primitif. Le but a été atteint ; nous avons à nous prononcer sur un mémoire sérieux et instructif, pour lequel aucune investigation des sources, tant manuscrites que recueillies dans des livres imprimés, n'a été épargnée. En nous félicitant de ce premier succès, exprimons d'ailleurs le vœu de voir exploitées à leur tour, avec le temps, les autres parties de la mine qui nous livre aujourd'hui une portion de ses richesses.

En attendant, l'auteur du mémoire a droit à des félicitations, pour le soin qu'il a pris de laisser de côté les épisodes ou les débats secondaires, afin de rendre tout à fait saillantes les grandes lignes de son sujet. Loin de l'exposer à tomber dans la sécheresse, cette méthode a l'avantage de tenir le lecteur en haleine, en ne disséminant

point son attention sur des détails plus ou moins insignifiants. Ainsi l'érudition, très réelle d'ailleurs, ne déborde pas, et les arbres n'empêchent pas de voir la forêt. Je signalerai les pages consacrées à la politique adroite de Charles-Quint et les portraits largement crayonnés des princes-évêques. L'histoire du traité de Saint-Trond est pleine d'enseignements : on voit clairement comment, en dépit des sentiments du peuple liégeois, attaché à son ancienne neutralité, l'empereur fit si bien en sorte que le salut de la principauté dépendît de l'alliance consentie par Érard. En somme le pays y gagna, parce qu'il eut désormais un point d'appui, et que ses relations commerciales avec le Brabant reprirent leur cours, dès que les traditions de la tyrannie bourguignonne eurent fait place à des ménagements. L'union de nos provinces se trouva ainsi préparée de loin : Liégeois et Néerlandais se souvinrent peu à peu « de leur communauté d'origine ». Notre auteur n'en pense pas moins que Charles-Quint rêva une annexion ; quoi qu'il en soit, les difficultés de toute nature avec lesquelles il lui fallut compter la rendirent impossible.

On voudrait une suite à cet exposé qui s'arrête presque brusquement au seuil du règne d'Ernest de Bavière. Encore une fois, j'espère que l'Académie y songera.

Il me reste à donner mon avis sur l'ensemble du mémoire. Fortement charpenté, écrit dans le style sobre et digne qui convient à l'histoire, évitant les réflexions banales et tirant directement des faits mêmes ses prémisses et ses inductions, ce travail me paraît mériter les suffrages de l'Académie. En votant la médaille d'or, je demande cependant à l'auteur de mettre à profit les précieuses indications consignées dans le rapport du premier commissaire ; j'en fais même l'objet d'une condition. »

Rapport de M. Bormans, troisième commissaire.

« Comme l'indique l'énoncé de la question, la Classe attendait des concurrents, moins un exposé de faits historiques qu'une appréciation d'événements politiques; elle leur demandait moins d'érudition que de pénétration. Presque inévitablement, cette appréciation devait porter l'empreinte des tendances et des vues personnelles de l'auteur, d'autant plus profonde ici qu'il s'agit du seizième siècle. Les commissaires auront-ils à discuter le mérite du mémoire en se plaçant sur ce terrain? Évidemment non, puisqu'ils pourraient se trouver en désaccord entre eux. Ils devront se borner à rechercher si l'auteur a été à la hauteur de sa tâche comme penseur et comme écrivain; s'il a recueilli avec tout le soin possible les éléments de son sujet; s'il a disposé ses matériaux avec ordre et méthode; si ses déductions, justifiées ou plausibles, sont exposées avec le calme et la modération nécessaires. Hâtons-nous de le dire: le mémoire portant la devise « Plus oultre » répond dans une mesure suffisante à toutes ces exigences, et comme, en définitive, il fournit des résultats nouveaux, je m'unis bien volontiers à mes savants confrères MM. Piot et Le Roy pour proposer à la Classe de lui décerner la médaille d'or.

Cette déclaration faite, je crois nécessaire d'attirer l'attention de l'auteur sur quelques points. Il semble que, parfois, des idées préconçues l'égarent au point de le mettre en contradiction avec lui-même. De son propre aveu, l'hérésie avait un caractère révolutionnaire; elle ne s'attaquait pas seulement à la religion, elle cherchait aussi à

ébranler l'autorité temporelle; elle provoquait des commotions violentes et déchaînait la guerre civile. C'est ce qui ressort à l'évidence des faits exposés dans le chapitre VIII. Et néanmoins, l'auteur s'indigne parce qu'on ne lui a pas laissé le champ libre: il crie à l'intolérance et au fanatisme dès que l'on songe à prendre la moindre mesure de répression.

Dans un autre endroit, il admet que le traité de Saint-Trond, conclu le 27 avril 1518 entre Charles-Quint et les frères de La Marck, tira la principauté de Liège d'une situation des plus dangereuses. Pourquoi, dès lors, s'ingénier à prouver que l'adhésion de l'évêque constituait de sa part un acte de trahison envers ses sujets? Pour le dire en passant, Érard de La Marck, une des gloires les plus pures du pays de Liège, n'est pour l'auteur du mémoire qu'un prince, habile sans doute, mais par-dessus tout ambitieux et cupide. « A voir, dit-il, avec quel soin il ménage ses intérêts personnels, *nous sommes tenté de croire* qu'en se jetant dans les bras de son puissant voisin, il avait plus en vue les intérêts de sa famille que l'avenir de ses sujets. » C'est là une simple supposition que rien ne justifie, de même que cette autre : « Ce furent *probablement* les intrigues du cardinal qui engagèrent Clément VII à lui conférer le titre d'inquisiteur général. »

Mais j'en reviens aux inconséquences de l'auteur. Il nous apprend que Charles-Quint sollicita de la *générosité* d'Érard le prêt d'une somme d'argent ; et immédiatement après, il croit constater que l'empereur satisfaisait largement la *cupidité* de l'évêque. Comment concilier tous les termes de la phrase suivante : « Corneille de Berghes dut

revêtir *bien malgré lui* les insignes fonctions qu'il *affectait* de tant redouter? » Enfin, après avoir qualifié ce même Corneille de Berghes de *prince timoré*, il nous fait savoir, dix lignes plus loin, qu'il répondit à une demande d'explications de Marie de Hongrie par *une ferme missive* qui ne plut guère à la Gouvernante.

La lecture du mémoire laisse l'impression que les connaissances générales font quelquefois défaut. Pourquoi, parlant du père de l'empereur Maximilien, l'auteur l'appelle-t-il toujours Frédéric IV? Pourquoi continue-t-il à donner à Maximilien, devenu empereur, le titre de Roi des Romains? Pourquoi cette fatigante et très inexacte répétition de *Néerlande* et *Néerlandais* pour désigner les Pays-Bas catholiques et leurs habitants? Qui croirait, lorsqu'il parle de *prince flamand* aux Pays-Bas, qu'il s'agit de Charles-Quint? Conçoit-on que, faisant allusion à Maestricht, il dise que cette ville n'était séparée du pays de Liège que par la Meuse?

J'ai aussi quelques réserves à faire pour le style. On rencontre dans les cent pages du mémoire assez bien d'incorrections et de négligences que j'ai notées et que je me réserve de signaler à l'auteur. Celui-ci aura donc à reviser soigneusement sa copie avant de la remettre à l'imprimeur.

Une dernière observation. M. Piot a exprimé le regret que le concurrent n'eût pas connu la convention secrète conclue entre le roi catholique, d'une part, l'évêque Érard de la Marck et son frère, de l'autre, à la suite du traité de Saint-Trond; il en signale l'existence aux Archives du royaume. J'ajouterai qu'elle se trouve aussi dans un manuscrit de l'Université de Liège, et que je l'ai

mentionnée en 1883 dans mon *Inventaire des paweilhars*, page 94. »

La Classe adopte les conclusions favorables de ces trois rapports : l'ouverture du billet cacheté qui accompagne le mémoire fait connaître que celui-ci est l'œuvre de M. Henri Lonchay, professeur à l'Athénée royal de Bruxelles.

Troisième question.

Faire l'histoire de la littérature française en Belgique de 1800 à 1830.

MM. Potvin, Stecher et Frédérix donnent lecture de leur rapport sur le mémoire soumis en réponse à cette question et portant la devise : « Pourquoi n'aurions-nous pas une lyre? (Ed. Wacken.) »

Les trois commissaires s'accordent à ne pas proposer de couronner ce mémoire.

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, n'a pas couronné ce travail. Celui-ci sera déposé dans les Archives avec les rapports.

Quatrième question.

On demande sur Jean Van Boendale un travail analogue à celui du Dr J. Te Winkel sur Maerlant (Maerlant's werken, enz.).

Men vraagt over Jan Van Boendale eene verhandeling in den aard van het boek van Dr J. Te Winkel : Maerlant's werken beschouwd als spiegel van de XIIIe eeuw. (Leiden, 1877.)

Rapport de M. J. Stecher, premier commissaire.

« On demande sur Jan van Boendale un travail analogue à celui du Dr J. Te Winkel, sur Maerlant (*Maerlant 's werken beschouwd als spiegel van de dertiende eeuw*). Les œuvres de M., considérées comme le miroir du XIIIe siècle (Leide, 1877). »

Tel est l'énoncé de la question de concours académique à laquelle s'est proposé de répondre l'auteur d'un volumineux mémoire flamand, portant pour devise : *Vera pro gratiis*. Afin qu'on le juge comme il convient, il importe de se rappeler le plan de l'auteur hollandais et l'esprit qui le guide. Dr Te Winkel nous semble moins préoccupé de découvrir de l'inédit, de l'inattendu, que de tirer, d'établir toujours, par d'habiles synchronismes, de justes parallèles entre les livres et leurs dates, selon le conseil de Mme de Staël.

Notre concurrent s'est cru obligé de suivre assez fidèlement la disposition de son modèle ; on n'en demandait pas tant; mais il suffit de constater que, malgré la ressemblance du cadre, le tableau présenté par ce mémoire a son caractère propre, son impression spéciale. D'abord, au lieu du XIVe siècle que les Saint-Simoniens auraient appelé siècle organique, un siècle bien assis, bien équilibré, il s'agit du XIVe qui est bien un siècle critique, une époque de transition. Toutefois, si c'est pour toute l'Europe, comme l'a dit Littré, le point de partage entre le moyen âge et le monde moderne, pour nous, Belges, c'est ce qu'on a si heureusement dénommé «le siècle des Artevelde», en ajoutant que : « sa marque distinctive était la prépondérance que prenaient les grandes communes. »

Or, quand on se propose d'étudier au point de vue des progrès de la civilisation un poète flamand qui a été, non seulement contemporain de cette révolution sociale, mais qui a vécu en plein dans la tourmente, on est bien tenté d'agrandir la portée des textes et de forcer les conjectures. Ne se croit-on pas autorisé à mêler à presque tous ces grands événements, ce Boendale qui a chanté Édouard III « le compère du saige-homme », et Jean III « qui nageait entre deux eaux », pour parler comme on parlait alors du brillant duc de Brabant? — Hâtons-nous de reconnaître que l'auteur du mémoire pèche plutôt dans un sens opposé. Il craint toujours d'être accusé de témérité; il se risque peu volontiers au delà de la *lettre*, et, si peu qu'il y ait matière à hypothèse, il en laisse à son lecteur l'honneur, le profit ou le péril.

En revanche, d'un bout à l'autre de son travail, il s'attache à trouver la délinéation la plus exacte de son poète; il note pour cette physionomie les moindres détails, sachant bien, sans doute, que jusqu'à présent on n'a guère songé à trop marquer ce qui distingue Maerlant de Boendale, en quoi l'un est maître et l'autre est disciple. On est trop habitué à les associer dans l'éloge ou dans la critique de la poésie didactique et bourgeoise. Grâce au mémoire soumis à notre examen, on arrive à discerner un curieux contraste entre ces deux serviteurs littéraires du peuple flamand. Malheureusement, on ne nous montre pas assez combien ce contraste correspond à celui que l'histoire nous signale entre les deux siècles : l'un, plus ardent à s'inspirer du Sermon de la Montagne et à reproduire jusque par des rêves communistes l'idéal évangélique; l'autre, plus mûr, plus instruit par l'expérience d'une vie contentieuse et agitée, se rabattant à l'étroite réalité, se défiant de

l'avenir et restreignant parfois la morale jusqu'à l'intérêt bien entendu. L'âge de saint Louis n'est-il pas celui de l'illusion, comme l'âge de Philippe le Bel celui de la ruse et de la chicane ?

Le premier chapitre du mémoire a pour titre : *Le Brabant à l'époque de Boendale.*— Dr Te Winkel remontait jusqu'aux origines de la Flandre; notre auteur a bien fait de ne pas l'imiter. Il eût mieux fait encore en précisant davantage la situation politique et économique du XIVe siècle, auquel il avait le droit de se borner. Bien qu'il allègue des autorités nombreuses et vraiment compétentes, il ne nous initie pas assez au parti qu'il en a tiré ou qu'on en pourrait tirer. Sa dissertation sur la poésie didactique à cette époque est bien nourrie; mais elle ne rattache pas, comme il faudrait, ce genre de compositon au caractère positif et pratique du peuple brabançon. On désirerait aussi, en cet endroit, un rapprochement, une confrontation entre les didactiques flamands et ceux de la Wallonie, voire de la France.

La biographie de Boendale (au chapitre suivant) est un dépouillement scrupuleux, complet, de tous les travaux qu'a provoqués un sujet si intéressant. Le moindre détail chronologique peut avoir ici son importance, puisqu'il s'agit de retrouver les étapes du poète à travers les prodigieux événements que son génie reflète. Une autre question (chap. III), l'origine successive des œuvres, n'offrait pas moins de difficultés. Nous ne croyons pas qu'on les ait toutes surmontées; on a dû, quelquefois avec sagesse, s'en tenir à laisser en présence deux opinions également plausibles. Nous ne ferons pas trop le procès à tant de circonspection; il nous semble plus naturel de regretter que l'auteur se soit arrêté à des minuties qu'il pouvait rejeter *ad calcem*. Il eût dû faire une meilleure place à la caracté-

ristique littéraire parfois trop maigre, trop décousue, trop froide et trop vague. Il nous semble que pour le *Jan 's Teestye* (L'opinion de Jean) et le *Leekenspieghel* (Miroir des laïques), les deux pôles opposés de la pensée de Boendale, il y avait lieu de fouiller davantage, en s'inquiétant un peu moins de renseignements bibliographiques ou philologiques qu'on ne demandait pas ici. Si pourtant quelque citation obligée de l'un ou l'autre poème amenait certains mots surannés ou techniques (par exemple, *die waerheit van elker stede*), il eût été bon d'en donner une explication tout au moins sommaire.

Le rapprochement entre les œuvres de Boendale et quelques écrits contemporains de l'Angleterre et de l'Allemagne attestent de solides études, suggèrent d'utiles comparaisons et ne sortent pas de la question mise au concours. On peut même se demander pourquoi ces comparaisons, si utiles, si recherchées par le concurrent quand il s'agit d'écrivains germaniques, ne le tentent plus dès qu'il faut passer dans le monde roman. Mais, sans sortir du rayon belge, n'y avait-il pas à consulter, pour mieux étudier ce siècle si plein et si climatérique, les poètes ou les narrateurs wallons correspondants, tels que Jean Lebel, Froissart, Dhemricourt, Jean d'Outremeuse, Jean de Condé, Li Muisis, etc.? Évidemment, on ne doit pas exagérer ces études à côté; c'est affaire de tact et d'appréciation comme, par exemple, à propos du poème *Van den derden Édwarde*, cet étrange Louis XIV de Windsor qui fut célébré dans nos deux langues nationales.

Le quatrième chapitre nous paraît bien conçu. Il s'agit des laïques (*De leeken*) dont le XIV^e^ siècle préparait le règne. Boendale, qui est comme leur précepteur, s'attache plus encore que Maerlant à vulgariser la science. Il se place entre

le clergé et le peuple, mais en médiateur, fidèle en cela, comme le prouvent ici les citations accumulées, à cet esprit de juste milieu, de circonspection pratique qui le tient à égale distance du pessimisme et de l'optimisme. Nulle part de l'exagération, si ce n'est en des œuvres de première jeunesse. S'il y a du bien ou du mal à dire, il en trouve à propos de toutes les conditions sociales. S'il est fier d'être Brabançon dans ses *Brabantsche Yeesten,* il n'hésite pas à discuter les actes mêmes de ses maîtres. Patriote, mais avant tout moraliste, il garde une sorte de neutralité entre l'Angleterre, l'Allemagne et la France. Le client des Bornecolve et des Leefdale parle en toute liberté des *lantheeren*, des hobereaux pillards; il les traite d'un ton presque aussi satirique que celui de Jan de Weert qu'il eût fallu citer à ce propos, en notant le tour d'esprit et la nuance de style.

Au chapitre V, après une revue assez savante du bien et du mal que les troubadours et les trouvères ont dit de la femme, le mémoire discute la préten·lue misogynie de Boendale et ses curieuses affirmations au sujet du célibat et du mariage.

On rappelle ici, non sans raison, les *Quinze joies de mariage;* mais pourquoi l'appeler *een gedicht,* parce qu'on avait à citer le refrain rimé qui a un air de complainte? C'est, sans doute, une distraction; car l'erreur pouvait être vérifiée, rien que par le passage allégué de M. Lenient (*La Satire en France au moyen âge*, p. 309).

Nous devons rendre hommage à la façon loyale et délicate dont l'auteur traite ses chapitres VI, VII et VIII, qui roulent sur le clergé, les couvents, le sentiment religieux, l'enseignement clérical et la théologie. Entrant fort avant dans l'esprit de son poète brabançon, bien qu'il ne choisisse pas toujours les vers les plus significatifs, les plus

topiques, il nous fait voir un catholique très soumis, irrité pourtant contre les moines, les prélats, les cardinaux et même les papes. Pourquoi cependant ne pas citer avec plus de choix et de précision les passages parallèles de Ruusbroec, plutôt que Heywood et d'autres Anglais?

Le mysticisme de Boendale est plus tolérant que celui de Maerlant; il permet quelques paroles de commisération pour les juifs et même pour les hérétiques. En revanche les Flagellants, les Lollards et autres bohèmes religieux sont vivement attaqués. Les paragraphes concernant la vente des indulgences, le rigorisme des prédications des jacobins et des franciscains, la théorie de l'amour de soi, bien entendu,

En mint niemene so sere
Ghi en mint u selven mere,

le parallèle entre Cats et Boendale au point de vue des idées morales, tout cela est bien exposé. On regrette seulement l'absence de certains dictons « *tal van kernachtige en pittige spreuken* » où, comme dit le concurrent, l'esprit brabançon de Boendale se formule si originalement. Cette sorte d'originalité eût dû être mise en plus grand relief.

L'introduction du chapitre IX (sur l'historiographie) est trop banale. C'est un peu le défaut qu'on a constaté dans certaines introductions du Dr Te Winckel. Néanmoins, l'auteur du mémoire a eu raison de montrer l'influence du christianisme sur la nouvelle façon de considérer l'histoire du monde. Maerlant et Boendale, encore à demi ecclésiastiques, insistent quelquefois avec éloquence sur le plan divin des révolutions humaines. Charlemagne apparait comme le champion de Dieu, et la vindicte suprême, *De wrake*, s'exerce à travers les générations. L'histoire est comme une morale chrétienne en action. La différence entre

les historiens bourgeois et ceux qui s'inspirent de la cour et de l'aristocratie est bien caractérisée. Grâce à la connaissance des plus récentes études anglaises, Édouard III apparaît dans sa réalité historique, bien qu'on ait négligé de distinguer entre les diverses périodes de son long règne. Son action en Belgique, si curieuse, si importante, est peu étudiée; on généralise trop, comme pour un autre sujet non moins intéressant: le caractère en quelque sorte carolingien et lotharingien de l'auteur des *Gestes brabançons*.

Le X^e^ chapitre sur la *science*, malgré des inutilités sur le trivium et le quadrivium, a des parties intéressantes. Quant au XI^e^, intitulé l'*Art* (de Kunst), il a sa valeur et son importance; mais le sujet n'est pas assez fouillé. On voudrait une discussion plus approfondie sur le genre de supériorité et d'infériorité que le style de Boendale peut avoir sur celui de Maerlant. Trop d'affirmations générales, dogmatiques, même sur certains détails de la langue et de la versification. Peut-être le mémoire est-il trop sévère sur le mérite poétique de Boendale, mais on peut s'associer aux conclusions qui concernent les sentiments et les idées du moraliste. Boendale avait, comme Boileau, une haute idée de la morale en poésie. Il voulait, dans le poète, l'amour du vrai, *waerachtichede* en même temps que la préoccupation de l'utilité sociale : *nutscap en orbore*.

Dans son XII^e^ et dernier chapitre, le concurrent, résumant son travail, reconnaît lui-même qu'il en a trop dispersé les parties essentielles. Elles sont trop confondues avec les parties accessoires; tout est presque au même plan. Il en résulte même un manque de variété et de mouvement, dans un style d'ailleurs correct. D'un autre côté, c'est plutôt l'homme (*Hi was een goet man*) que son siècle même qu'on s'est attaché à nous montrer. Or, on demandait surtout l'image de son siècle.

Nous ne pouvons donc proposer qu'une *médaille d'argent* à cette œuvre considérable, consciencieuse, et qui a dû demander de longs efforts. Nous croyons toutefois qu'il serait bon de voter l'impression de ce mémoire où il y a beaucoup de matériaux bien triés, bien classés, et qui, malgré la regrettable préoccupation de l'auteur, constituent une contribution utile à l'étude de notre histoire littéraire. »

Rapport de M. Willems, deuxième commissaire.

« Le rapport détaillé de mon savant collègue, M. Stecher, me dispense d'entrer dans l'analyse du mémoire sur *Jan van Boendale*. Le défaut essentiel du mémoire, comme M. Stecher le fait fort bien remarquer, c'est qu'au lieu d'esquisser, à l'aide de Boendale, un tableau de la vie et de la civilisation en Brabant au début du XIV^e^ siècle, l'auteur du mémoire semble exclusivement préoccupé de faire connaître les travaux et les idées de Boendale. Il n'y a donc pas lieu d'accorder la médaille d'or au mémoire.

Le premier rapporteur propose cependant une médaille d'argent et l'impression du mémoire. Nous nous rallions à la première partie de cette proposition, non à la seconde.

Le mémoire est, certes, une œuvre considérable, qui a demandé à son auteur de longues études, et qui contient des chapitres fort intéressants. Il mérite d'être récompensé par l'Académie. Mais nous ne pensons pas qu'il puisse être publié tel qu'il nous a été soumis. Il ne nous semble pas suffisamment achevé, et le premier défaut qui en résulte, c'est une prolixité, spécialement dans les citations, qui rend la lecture du mémoire parfois ennuyeuse. Il fallait, comme M. Stecher le dit bien, creuser, fouiller davantage, chercher chez Boendale les passages caractéristiques,

topiques, au lieu de se perdre dans une série de citations inutiles, distinguer davantage ce qui est propre à Boendale, à son pays, à son siècle et ce en quoi il ne fait que copier ses prédécesseurs en langue thioise, romane ou latine. De la sorte de longues parties du mémoire pouvaient être notablement abrégées et même élaguées sans détriment de l'ensemble. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, je ne vois pas trop à quoi sert la longue digression dans laquelle l'auteur transcrit les passages de Boendale sur les dogmes catholiques de la S^te^-Trinité, de la S^te^-Eucharistie, des Indulgences? Il n'y a là rien de propre ni à Boendale, ni à son siècle. La doctrine catholique est aujourd'hui absolument la même; et je ne découvre pas le motif pour lequel l'auteur, à propos de Boendale, et prenant pour guide un historien protestant, discute ces dogmes. La même observation peut être faite à propos de beaucoup d'autres passages : par exemple, la description absolument banale de la topographie du Brabant, au chapitre I, les renseignements naïfs sur la chronologie de Boendale (chap. XII), où nous apprenons « que la division du temps était *à peu près* la même que celle d'aujourd'hui. L'année compte quatre saisons; chaque saison est de trois mois; chaque mois compte quatre à cinq semaines; chaque semaine, sept jours. »

Le chapitre qui traite de la langue de Boendale mériterait également d'être plus étudié. Nous pensons que les *rimes* de Boendale sont généralement plus pures que l'auteur ne semble l'admettre. En effet, celui-ci apprécie les sons des rimes d'après la prononciation moderne du néerlandais littéraire, tandis que Boendale les composait d'après la prononciation de son siècle ou de son propre dialecte. Et précisément, au moyen des rimes, comme Grimm en a si bien donné l'exemple, il y aurait possibilité, malgré l'état défectueux des manuscrits, d'arriver à quel-

ques résultats positifs sur les particularités de la langue de Boendale.

Partant, nous sommes d'avis que le mémoire ne doit pas être imprimé dans son état présent ; mais, si l'auteur veut en faire une revision, en ayant égard aux observations des commissaires, le mémoire pourrait être présenté ensuite pour être imprimé dans les recueils de l'Académie. »

Rapport de M. Piot, troisième commissaire.

« Mes deux savants confrères, MM. Stecher et Willems, ont parfaitement apprécié le mémoire présenté à la Classe en réponse à la question : « Faire sur Jean Van Boendale un travail analogue à celui du Dr J. Te Winkel concernant Maerlant. » L'examen de ce mémoire m'a démontré que l'auteur n'a pas répondu à la question; il ne s'est pas occupé de la vie sociale au XIVe siècle dans le duché de Brabant. Il a cru devoir se borner à consacrer aux travaux et aux idées de Van Boendale des pages remarquables, dont je reconnais volontiers toute l'importance.

Sur ce point les deux premiers commissaires sont complètement d'accord, et moi-même je partage entièrement leur manière de voir. S'il y a divergence d'opinion entre eux, c'est à propos des conclusions. M. Stecher propose d'accorder à l'auteur la médaille d'argent et de faire imprimer le travail. M. Willems se rallie à la première partie de la proposition, mais il n'admet pas l'impression.

Celle-ci a été rarement adoptée par la Classe pour les œuvres auxquelles la médaille d'argent a été décernée. Elle a été admise et par exception en faveur de travaux rédigés conformément aux termes de la question, mais sans que les auteurs y eussent satisfait d'une manière assez complète pour mériter la médaille d'or.

Dans le cas actuel l'écrivain n'a pas rempli toutes les conditions essentielles du programme. Il me semble, dès lors, qu'il n'y a pas lieu d'imprimer dans son état actuel, une œuvre qui ne tient pas complètement compte des données du concours. Ce ne sont assurément pas certaines pages brillantes concernant la biographie et les travaux de Boendale qui peuvent remplacer l'étude de la vie brabançonne au XIV^e^ siècle.

Je crois par conséquent devoir me rallier à la manière de voir de M. Willems. »

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a décidé qu'il n'y a pas lieu de couronner le mémoire qui a été soumis au concours.

PRIX PERPÉTUELS.

PRIX ADELSON CASTIAU.

2^e^ PÉRIODE (1884-1886).

Rapport du jury (1).

« Le règlement du *Prix Castiau* n'admettant au concours que les ouvrages soumis au jugement de l'Académie, ceux que nous avons eu à examiner n'ont été ni très nombreux, ni très importants. En voici la liste et les titres :

I. Anonymes (avec billets cachetés) :

Liefde voor vorst en vaderland (manuscrit de 53 pages).

---

(1) *Commissaires :* MM. De Decker, Rolin-Jacquemyns et Em. de Laveleye, *rapporteur.*

La législation du travail en Belgique et le principe d'une législation internationale du travail.

Verbeter de opvoeding der vrouw, en de samenleving zal veranderen (manuscrit de 222 pages).

II. Livres imprimés :

Cambier (Charles). — Le livre des bons ouvriers. Manuel de prévoyance ou moyens d'améliorer la condition des classes laborieuses. Gand, 1886; in-8°, 270 pages.

Delaunois (le Dr G.). — Les maux du buveur. Péruwelz, 1886; in-18, 100 pages.

Langlois (A.). — L'association, la vie domestique et l'école, dans leurs rapports avec la question sociale. Bruxelles, Mons, 1886; in-8°, 180 pages.

— Idem, 2e édit. Paris, Mons, 1886; in-8°, 153 pages.

Parmi ces travaux il en est un qui nous a paru mériter le prix: c'est le livre de M. Charles Cambier, intitulé *Le livre des bons ouvriers*. Il contient un exposé, simple et clair, des institutions qui ont été créées pour favoriser l'amélioration du sort des classes ouvrières.

L'auteur fait connaître d'abord les principales visées du socialisme contemporain, en s'en référant surtout aux programmes des congrès socialistes de Marseille (1879) et d'Anvers (1881).

Dans le chapitre suivant, il s'attache à combattre ces idées et particulièrement à refuser cette affirmation qui sert de fondement à tous les projets de transformation sociale, à savoir que la condition des ouvriers devient plus précaire et plus mauvaise, à mesure que le capital s'accumule. M. Cambier fait ressortir que l'emploi de plus en plus général des machines, loin d'être funeste aux salariés, tend à améliorer leur condition d'une façon permanente.

Cette partie générale n'est qu'une introduction, mais la question qu'elle aborde est si vaste et si complexe qu'elle

eût exigé des développements et des analyses qui font défaut ici. Il s'ensuit que ces deux premiers chapitres paraissent insuffisants et parfois même superficiels.

Le chapitre consacré à décrire les Sociétés de secours mutuels est meilleur. Il fait connaître le développement du principe de la mutualité en France et en Angleterre, et plus principalement en Belgique.

Dans les chapitres suivants, M. Cambier parle successivement et en bons termes des banques populaires en Belgique et à l'étranger, des Sociétés coopératives de consommation, de la caisse d'épargne, des lavoirs publics, des Sociétés pour la construction des maisons ouvrières, des institutions de prévoyance à l'étranger, de l'épargne dans l'école, de l'arbitrage, de l'échelle mobile, du travail des femmes et des enfants dans les manufactures, de la participation de l'ouvrier aux bénéfices, etc.

Ce tableau présente, on doit l'avouer, de sérieuses lacunes. Ainsi M. Cambier ne nous dit presque rien des Sociétés coopératives de production, qui constituent l'une des faces les plus importantes de ce que l'on appelle le problème social.

Si les ouvriers parvenaient à fonder et assurer des Sociétés coopératives de production et à assurer leur marche régulière, le problème serait bien près d'être résolu. Car, le capital et le travail se trouvant réunis, l'antagonisme qui existe aujourd'hui entre capitalistes et travailleurs prendrait fin. Tout travailleur serait capitaliste, et tout capitaliste travailleur.

Un grand nombre de Sociétés coopératives de production ont été créées en France, en Angleterre et surtout en Amérique. Mais le nombre de celles qui ont vraiment réussi est relativement peu considérable. Il aurait fallu analyser la cause de ces échecs et examiner dans quelle

mesure et à quelles conditions ils pourraient être évités à l'avenir. Il n'est pas interdit d'espérer que dans cette voie une culture intellectuelle et morale plus forte de la classe ouvrière amènera peut-être un jour une réelle et permanente transformation de sa condition.

En présence des études approfondies et des documents si intéressants publiés récemment par la Commission du travail, le livre de M. Cambier paraîtra sans doute insuffisant à différents égards; mais il ne faut pas oublier que la date fixée pour la clôture du concours n'a point permis aux concurrents de faire usage de ces publications. Vos commissaires vous proposent donc à l'unanimité d'accorder le prix Castiau à M. Cambier pour son ouvrage intitulé *Le livre des bons ouvriers* ».

La Classe a ratifié ces conclusions.

PRIX JOSEPH DE KEYN.

Quatrième concours, première période (1885-1886).

Enseignement primaire.

Rapport du jury (1).

« Le jury chargé d'examiner les ouvrages relatifs à l'enseignement primaire qui lui avaient été signalés comme pouvant entrer en ligne de compte pour l'obtention, en 1887, d'un des prix fondés par Joseph De Keyn, a eu à s'occuper d'une quarantaine de publications.

---

(1) MM. E. Catalan, *président*, G. Frédérix, F. Plateau, Ch. Potvin, L. Roersch, J. Stecher, A. Wagener, *rapporteur*.

Ces ouvrages, imprimés ou manuscrits, la plupart écrits en français, concernent des matières très diverses. Ce sont des traités de pédagogie ou de morale, quelques grammaires, un assez grand nombre de livres de lecture, y compris des romans à l'usage de la jeunesse, des manuels de cosmographie, de géographie, d'histoire universelle ou nationale, des biographies, des traités d'arithmétique et de sciences naturelles, un cours de commerce, un cours de gymnastique, enfin plusieurs livres ayant trait à l'enseignement des sourds-muets.

Ainsi que le prouve cette rapide énumération, les ouvrages soumis à l'appréciation du jury embrassent le cycle presque complet des matières qui constituent le programme de l'enseignement primaire, et l'on doit se réjouir de voir nos écrivains, notamment les membres du personnel enseignant, s'appliquer à faire progresser simultanément toutes les parties de ce vaste programme.

Les personnes qui ne s'occupent pas *ex professo* des questions d'enseignement s'étonneront peut-être d'entendre parler de progrès à propos des méthodes et des livres concernant l'enseignement primaire. Cet enseignement n'est-il pas dès aujourd'hui admirablement outillé? N'y a-t-il pas abondance, voire même surabondance d'ouvrages élémentaires de touts points excellents? Pourquoi, dès lors, provoquer artificiellement l'éclosion de nouveaux livres et se bercer de l'espoir chimérique qu'on fera sous ce rapport beaucoup mieux que ce qui existe actuellement?

Il suffira de quelques courtes réflexions pour faire justice de pareilles opinions.

La loi du progrès est universelle et exerce son action d'une manière continue. Elle s'impose indistinctement à

toutes les sphères de l'activité humaine et s'applique, en matière d'enseignement, aussi bien à l'école primaire qu'à l'université.

Qu'est-ce, en effet, que l'enseignement primaire, sinon la répartition en menue monnaie, aux jeunes générations, des trésors de jour en jour plus considérables amassés par les efforts incessants de la science? A mesure que celle-ci fait de nouvelles conquêtes, l'enseignement tout entier est appelé à en profiter. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple bien connu, le prodigieux développement à notre époque des sciences naturelles n'a-t-il pas forcé l'enseignement secondaire, en dépit des résistances de quelques routiniers attardés, à élargir considérablement ses cadres? Et ce qui est vrai des athénées et des collèges ne l'est pas moins de l'école primaire.

Les sciences naturelles, l'histoire et la géographie sont venues s'y placer à côté de l'étude des langues et de l'arithmétique.

La gymnastique du corps a réussi pleinement à faire reconnaître ses droits à côté de ceux de la gymnastique de l'esprit.

Assurément l'entrée à l'école de ces nouveaux éléments ne s'est pas effectuée sans froissements. Parfois les hôtes nouvellement arrivés ont fait leur apparition d'une manière trop bruyante, avec la prétention, nullement justifiée, de réduire à la portion congrue les matières, éminemment respectables, qui constituaient jadis le fonds presque exclusif de l'enseignement primaire. Peu à peu cependant la paix s'est rétablie et l'on a commencé, depuis quelque temps déjà, à faire une part équitable à tous les éléments dont doit se composer l'instruction du premier

degré. Mais pour que la jeunesse des écoles ne soit pas accablée sous le poids des notions très diverses qu'il s'agit aujourd'hui de lui inculquer, il importe d'élaguer soigneusement de chaque branche tous les détails, tous les développements inutiles, et d'appliquer à l'étude des parties conservées les procédés perfectionnés résultant d'une étude plus approfondie de la psychologie.

C'est ce qui explique la nécessité inéluctable et constante de nouveaux livres et de nouvelles méthodes.

Il n'entre pas dans notre plan de présenter une analyse ou une critique, même sommaire, de tous les ouvrages qui ont passé sous les yeux du jury. Nous nous bornerons à faire connaître brièvement ceux d'entre eux qui nous ont paru dignes d'un prix ou qui, sans pouvoir prétendre à cette distinction, réalisent néanmoins des progrès assez notables pour être signalés à l'attention de l'Académie.

A cette dernière catégorie appartiennent tout d'abord les *Éléments de morale* de M. Merten, professeur à l'Université de Gand.

L'ouvrage de M. Merten, divisé en deux volumes, est destiné aux écoles normales et aux sections normales primaires de l'État. L'auteur s'est inspiré, pour la distribution des matières, du programme formulé par l'arrêté ministériel du 18 juillet 1881, modifié par celui du 25 février 1885.

Au lieu de se lancer dès le début dans des spéculations abstraites, trop souvent stériles, relatives au souverain bien, M. Merten, qui poursuit avant tout un but pratique, énumère successivement, en se bornant toujours aux données de la conscience, les devoirs que nous avons à remplir envers nous-mêmes, envers les membres de la

famille, envers les hommes en général, envers la patrie, envers Dieu.

Dans cette dernière partie l'auteur s'est efforcé, autant qu'on peut le faire dans un livre élémentaire, de rattacher le fait de la conscience morale à l'idée métaphysique du bien, telle qu'elle se trouve réalisée dans notre conception de l'Être suprême.

Les *Éléments de morale* de M. Merten n'ont nullement la prétention de nous apporter des solutions nouvelles. Ce qui fait principalement le mérite et jusqu'à un certain point l'originalité de ce livre, c'est que, tout en restant constamment simple et facilement compréhensible, il ne tombe jamais dans la banalité.

Prenant comme point de départ certaines vérités qui s'imposent, M. Merten en déduit logiquement toutes les conséquences essentielles. Mais il ne va pas au delà, évitant soigneusement tout ce qui pourrait ressembler à de la casuistique. Dans tout l'ouvrage, généralement bien écrit, règne je ne sais quel parfum de bonne foi et d'honnêteté, qui en rend la lecture attachante. La section relative à nos devoirs civiques renferme des considérations aussi justes qu'élevées, dont les futurs instituteurs se pénétreront avec le plus grand profit. On aime aussi à constater que l'auteur, toutes les fois que l'occasion s'en présente, recommande chaudement le respect le plus absolu de la liberté de conscience.

Eu égard à ces différentes qualités, le jury a pensé que les « Éléments de morale » de M. Merten étaient dignes d'une mention très honorable.

Une mention analogue est due au livre de M. Sluys, intitulé : *L'enseignement des travaux manuels dans les écoles primaires de garçons.*

Voici l'origine de ce livre : en 1883, M. Van Humbeeck, alors Ministre de l'Instruction publique, envoya MM. Sluys et Van Kalken en Suède, pour y étudier l'organisation de l'enseignement des travaux manuels.

A son retour, M. Sluys, actuellement directeur de l'école normale de Bruxelles, rédigea sur cette importante question un rapport qu'il adressa au Gouvernement. Mais le Ministère de l'Instruction publique ayant été supprimé peu après, le rapport de M. Sluys ne fut pas publié. C'est ce travail, légèrement modifié et complété par de nouveaux renseignements, qui fait aujourd'hui partie de la bibliothèque Gilon. Nous ne pouvons que nous féliciter de ce qu'il ne soit pas resté enfoui dans les cartons du Ministère, car il offre le plus vif intérêt et fournit une preuve de plus à l'appui de ce que nous disions plus haut, au sujet des progrès à réaliser dans l'enseignement primaire. Depuis longtemps les travaux manuels font partie du programme des écoles de filles. Jusqu'à présent, sauf de rares exceptions, ils n'ont pas encore été introduits dans les écoles de garçons. Parmi ces exceptions figurent en première ligne les écoles de la Suède. M. Sluys nous apprend qu'à Gothembourg aussi bien qu'à Nääs et à Stockholm le travail manuel figure au programme de l'enseignement primaire, mais qu'il y est organisé d'après des principes essentiellement différents. A Gothembourg, l'école primaire est complétée par des ateliers d'apprentissage, où l'enseignement technique est confié à des ouvriers d'élite. M. Sluys donne à cette organisation le nom de *système économique*.

A Nääs, au contraire, « le travail manuel ne tend pas à préparer spécialement les garçons à la pratique des métiers. Il n'y est pas du tout question d'une école

d'apprentissage, annexée à l'école primaire. Le but poursuivi est purement pédagogique. Le travail manuel est considéré comme un moyen éducatif, à l'égal des autres branches du programme : c'est l'instituteur qui l'enseigne.» M. Sluys qualifie cette manière de procéder de *système pédagogique*. Il nous fait toucher du doigt les avantages et les inconvénients de chacun de ces systèmes, mais conclut, sans hésiter, en faveur du dernier.

A la fin de son rapport, si intéressant et si suggestif, M. Sluys a dressé le tableau de ce qui a été fait jusqu'à présent dans ces différents pays de l'Europe et de l'Amérique, voire même au Japon, pour l'enseignement des travaux manuels dans les écoles de garçons. Ce tableau a été pour la plupart des membres du jury une véritable révélation. Nous y avons appris avec étonnement, pour ne citer qu'un seul fait, qu'actuellement en Suède l'enseignement des travaux manuels se donne dans 700 écoles et que la méthode pédagogique de Nääs s'y répand de plus en plus. Des progrès semblables ont été réalisés, dans des proportions à la vérité plus modestes, en Finlande, en Norwège, en France, en Allemagne et ailleurs. Pourquoi faut-il qu'en Belgique nous ne soyons encore, sous ce rapport, qu'à la période des tâtonnements?

Le livre de M. Sluys, lorsqu'il sera plus généralement connu, contribuera puissamment, nous l'espérons, à faire introduire peu à peu dans nos écoles de garçons un système qui a produit de si beaux résultats en Suède.

Il est une autre branche de l'enseignement qui pendant longtemps a été fort négligée : nous voulons parler de l'instruction des sourds-muets.

Sans doute quelques essais, couronnés de plus ou moins

de succès, ont été faits depuis les temps les plus reculés, pour apprendre à *parler* aux muets, mais ces essais isolés sont restés sans suite.

Pendant la seconde moitié du XVIII[e] siècle cet enseignement entra enfin dans la voie du progrès. L'abbé de l'Épée adopta, on le sait, des procédés nouveaux, basés sur la mimique. Une discussion très vive surgit entre lui et le directeur d'un établissement de Leipzig, Heinicke, qui pratiquait la méthode orale. Grâce à cette discussion, continuée par les partisans des deux systèmes, l'attention publique fut appelée sur la question. Un grand nombre d'établissements de sourds-muets furent créés de toutes parts. Dans les uns on enseignait d'après la méthode orale, dans les autres d'après les procédés de la mimique. Au bout d'un certain temps les professeurs de ces établissements sentirent le besoin de marcher d'accord et d'adopter des principes communs. Finalement, sous l'impulsion de M. Félix Hément, inspecteur général de l'enseignement normal en France, trois congrès successifs, auxquels assistèrent les professeurs les plus célèbres du monde entier, se réunirent à Paris, en 1878, à Milan, en 1880, et à Bruxelles, en 1883. Dans ces congrès les méthodes basées sur la mimique furent définitivement condamnées et la méthode orale pure fut adoptée par tous.

S'inspirant de ces décisions, M. Snyckers, directeur des études à l'Institut royal des sourds-muets de Liège, a écrit un manuel intitulé : *Le sourd-muet parlant, cours méthodique et intuitif de langue française, à l'usage des établissements de sourds-muets.*

Comme l'auteur en convient dans la préface, son livre n'est, à tout prendre, qu'une compilation des travaux pu-

bliés avant lui, notamment par M. Magnat, directeur d'un établissement important à Paris. Mais nous nous hâtons d'ajouter que c'est une compilation fort bien faite. Le plan de l'ouvrage est méthodique, clair et bien développé. Malheureusement ce travail de M. Snyckers n'est pas encore achevé. Il ne forme qu'une première année d'études. Lorsqu'il sera complet il rendra, pensons-nous, des services sérieux. Mais le jury a été d'avis que, dès à présent, il méritait d'être mentionné honorablement.

M. Vercamer, ancien préfet des études et professeur de rhétorique, s'applique depuis une dizaine d'années à mettre l'histoire nationale à la portée des enfants, et il a fait de grands et louables efforts pour perfectionner ses différents ouvrages tendant à ce but. Ce qui les distingue de la plupart des publications du même genre, c'est qu'ils sont écrits avec une chaleur communicative et animés d'un souffle patriotique. Malheureusement l'auteur, emporté par l'ardeur de ses convictions, se laisse parfois entraîner à des jugements trop absolus. D'ailleurs son style est souvent abstrait et dépasse ainsi le cercle d'idées des enfants.

Signalons aussi comme une utile contribution à l'enseignement des deux langues principales parlées en Belgique, le *Cours pratique de français et de flamand*, par M. Stals, directeur d'école à Diest.

La méthode employée par l'auteur et qui consiste à prendre comme point de depart, non des mots isolés, mais des propositions complètes, est assurément la bonne. M. Stals a fait entrer dans son livre des considérations excellentes sur l'utilité, souvent contestée, de l'étude d'une deuxième langue.

D'autres ouvrages encore mériteraient d'être signalés avec quelque détail, mais les limites de ce rapport nous imposent l'obligation d'être aussi concis que possible. Nous devons ainsi, malgré nous, renoncer au plaisir de faire ressortir le mérite incontesté de quatre petits récits flamands, écrits pour des enfants par M^lle^ Virginie Loveling.

L'auteur ayant reçu un des prix De Keyn en 1885, le jury a pensé qu'il ne pouvait, cette fois, lui décerner qu'une mention de rappel. Force nous est aussi de nous borner à une simple mention pour l'ouvrage de M. Weyland intitulé : *La lecture expressive à l'école primaire*, ainsi que pour le *Manuel de géographie*, manuscrit, présenté au concours par M. Smeets, instituteur à Liège.

D'autres ouvrages, dont le mérite n'est pas contesté, ont dû être écartés par le jury, soit parce qu'ils sont appropriés exclusivement à l'enseignement secondaire, soit parce que leur millésime ou la nationalité de leurs auteurs les excluent forcément du concours.

Quelle que soit, à des degrés divers, la valeur des publications dont nous venons de parler, le jury a émis l'avis qu'il fallait réserver les prix mis à la disposition de l'Académie par l'intelligente générosité de Joseph De Keyn, aux quatre ouvrages suivants, dont nous présenterons successivement un court aperçu.

Voici d'abord un livre de lecture, qui fait partie de la Bibliothèque d'éducation et de récréation commencée, il y a une vingtaine d'années, par Hetzel. Il porte le titre suivant : *Périnette, Histoire surprenante de cinq moineaux*, par le D^r^ Candèze.

Comme l'indique son titre, c'est un roman d'histoire

naturelle, qui sera lu avec le plus vif intérêt, on en a fait l'expérience, par les petits enfants aussi bien que par les grands.

Le but principal de ce charmant ouvrage, plein d'esprit et écrit avec une plume toujours alerte, est de faire connaître aux enfants une foule de particularités curieuses sur la manière dont les différentes espèces d'oiseaux font leurs nids. En y regardant de près, on s'aperçoit bien vite que ce livre, si amusant, est en réalité un traité presque complet de nidification, d'où les aridités ont été soigneusement élaguées et dont les différents chapitres sont habilement dissimulés dans les nombreux épisodes, toujours attachants, du récit principal.

Les finesses de cette architecture spéciale ne sont guère, on le sait, familières aux moineaux. Ceux-ci paraissent généralement perdre de vue la maxime empruntée à la sagesse des oiseaux, que « comme on fait son nid, on se couche. » C'est grâce à cette déplorable ignorance que le pierrot Jacquet et sa femme Pierrette, quoique n'étant plus de la première jeunesse, n'avaient encore jamais réussi à faire venir à bien une de leurs couvées. Désespérés de la succession ininterrompue de leurs désastres et se croyant victimes de quelque sortilège, ils finissent par consulter sur la cause de leurs infortunes un vieux moineau blanc, Totilô, le seul qu'on eût jamais vu de cette couleur. « C'était, nous apprend l'auteur, qui paraît l'avoir connu de très près, un vieux célibataire, né sous les combles de la Bibliothèque nationale, du côté des anciens manuscrits. Il y avait habité en solitaire un nombre infini d'années. L'atmosphère de ce vénérable édifice n'avait pas peu contribué, vraisemblablement, à développer dans son esprit

le goût des sciences, en la connaissance desquelles il excellait. Depuis plusieurs années, il avait quitté son ancienne résidence, pour établir son domicile dans la bouche d'une des gargouilles de la tour Saint-Jacques. » C'est là que Jacquet et Pierrette allèrent le trouver. Frappé de la douleur de ce couple infortuné, Totilô leur apprit que leurs insuccès continuels provenaient de ce que, comme beaucoup de leurs pareils, ils ne savaient pas convenablement abriter leur couvée dans un nid. De là à faire un cours de nidification il n'y a qu'un pas. Totilô, en sa qualité de moineau de progrès, persuadé de l'excellence de la méthode intuitive, sert de guide à ses nouveaux amis, et leur fait voir, par une série d'exemples bien choisis, comment ils devront s'y prendre pour réussir. Instruits par ces leçons, essentiellement pratiques, Jacquet et Pierrette voient bientôt leurs efforts couronnés de succès. Mais aux huit œufs pondus par Pierrette un inconnu vient furtivement en ajouter un neuvième, sans que la mère, qui n'est pas forte en arithmétique, s'aperçoive de la présence de l'intrus. Or, c'est de ce dernier œuf qu'éclôt *Périnette,* une vraie merveille, qui ne ressemble guère à ses frères et sœurs. Le moment de la marier étant venu, car dans le monde des moineaux les choses vont vite, les prétendants ne manquèrent pas. Les uns, de noble race, appartenaient au Rhododendron-Club, qui est installé, comme chacun sait, au jardin des Tuileries, et qui n'admet dans son sein que la fleur du *high-life* des moineaux de Paris. D'autres étaient de bons bourgeois; il y en avait même qui faisaient partie du Club des Effrontés, établi aux Halles centrales. Au nombre des prétendants se trouvait aussi un petit cousin, charmant et bon, mais timide et modeste, Lilio,

qui ne comptait guère, d'autant que madame Jacquet, née Féru de la Futaie, n'était pas peu entichée de sa noblesse.

Heureusement Totilô, le vieux moineau blanc, qui était resté l'ami et le conseiller des époux Jacquet, fut d'avis que Périnette devait être donnée en mariage au plus méritant. De là l'idée d'un concours, auquel cinq moineaux, y compris le cousin Lilio, se firent inscrire.

Les péripéties de ce mémorable concours forment la partie essentielle du livre. Finalement le petit Lilio l'emporte, car étant allé demander des conseils à Totilô, celui-ci lui fit faire à son tour un cours théorique et pratique de nidification, complété par des voyages scientifiques. L'un de ces voyages conduisit Totilô et son ami dans le pays de Liège, au Jardin d'acclimatation, où ils apprirent à connaître un couple de chlamydères. Ces oiseaux étrangers, venus d'Australie, étaient précisément en train d'achever la construction d'un édifice remarquable, « semblable à une tonnelle, long de plus d'un mètre, et qui consistait en un double rang de branchettes, dont un bout était enfoncé en terre, tandis que l'autre s'arrondissait eu voûte au sommet. Des feuilles vertes, des fleurs, des plumes, des lambeaux d'étoffe de couleur, entremêlés dans le treillage, lui donnaient un aspect élégant. A l'intérieur et devant chacune des ouvertures, le sol était jonché d'objets brillants : des coquilles de diverses nuances et de formes variées, des carapaces de scarabées aux teintes métalliques, de petites pierres blanches, des fragments de poterie et de verre, le tout formant une sorte de mosaïque.

Lilio poussa un cri d'admiration à la vue de cette jolie construction. Totilô n'était pas moins émerveillé.

Il est vrai que cette tonnelle n'était pas un nid, mais simplement un lieu de plaisance ; elle n'en fit pas moins une impression profonde sur Lilio, dont l'éducation pouvait dès lors être considérée comme achevée, surtout après que les chlamydères lui eurent encore fait connaître les procédés de nidification de leurs confrères, les amblyornis, originaires de la Nouvelle-Guinée.

Revenu à Paris, Lilio, qui, on se le rappelle, s'était fait inscrire comme concurrent, construisit un nid tellement merveilleux que le jury, à l'unanimité, lui décerna le prix, c'est-à-dire Périnette. Celle-ci, on l'aura peut-être déjà deviné, était une chlamydère, et c'était grâce à un stratagème du vieux Totilô que le neuvième œuf avait été déposé dans le nid de Pierrette. Il avait ainsi réussi à mêler la race des chlamydères et celle des moineaux et le résultat fut un grand progrès chez les pierrots.

« M. et M^me^ Jacquet — c'est ainsi que se se termine le roman — ne soupçonnèrent jamais la ruse du vieil ami, grâce auquel ils avaient élevé leur enfant. Périnette les aimait ; ils l'aimaient comme leur fille. Elle l'était, en effet, par le cœur, puisqu'ils lui avaient donné leurs soins, et les petits Lilio-Jacquet, mi-pierrots mi-chlamydères, mirent par leur gentillesse le comble à la joie du vieux ménage, en même temps que le trouble chez les naturalistes, à cause de leur plumage extraordinaire ».

Le jury dont j'ai l'honneur d'être le rapporteur a, lui aussi, à l'unanimité de ses membres, décerné un prix à l'auteur de *Périnette*. C'est un roman sans doute, et nous connaissons des esprits distingués qui voudraient complètement bannir les romans de la Bibliothèque des écoles primaires. Plus d'une fois nous avons entendu des hommes

d'école condamner comme dangereuse la lecture des ouvrages de Jules Verne. Ces livres, disait-on, contribuent à fausser l'esprit des enfants, qui, après les avoir lus, finissent, en matière de sciences naturelles, par ne plus savoir discerner la vérité de l'erreur. Nous n'avons pas à examiner jusqu'à quel point les reproches formulés contre les livres de Jules Verne peuvent être fondés : en tous cas ils ne s'appliquent pas au roman ornithologique de M. Candèze. Les enfants, si jeunes qu'ils soient, ne considéreront assurément pas comme réelles les aventures de Totilô et des cinq prétendants de Périnette, pas plus qu'ils ne seront la dupe des contes de Perrault ou des fables de La Fontaine. Mais leur attention sera vivement attirée sur les mœurs de la gent aîlée. Tout ce qui est rapporté à cet égard par M. Candèze, qui n'a plus à faire ses preuves comme naturaliste, est rigoureusement exact, et nous sommes persuadé que le professeur de sciences naturelles, lorsqu'il abordera l'étude des oiseaux, constatera chez ceux d'entre ses élèves qui auront lu *Périnette*, l'attention la plus soutenue. Or, n'est-ce pas le but des livres de lecture destinés aux enfants d'éveiller leur intelligence par des récits attrayants, de faire naître en eux l'esprit d'observation, de leur faire entrevoir une foule de choses intéressantes, en leur inspirant le désir d'apprendre à les connaître plus tard ? Ce but, le roman de M. Candèze l'atteint au suprême degré : il ne peut y avoir à cet égard aucun doute.

Du monde des oiseaux à celui des grammairiens la distance est grande. Il nous faudra pourtant la franchir d'un bond, si nous voulons, sans nous attarder à de pénibles transitions, aborder l'analyse du deuxième ouvrage que le jury De Keyn a jugé digne d'un prix. Nous voulons

parler du *Cours théorique et pratique de grammaire française, en trois parties, à l'usage de l'enseignement primaire*, par M. Fernand Courtois, ex-instituteur communal à La Louvière, et M. Narcisse Gillet, professeur de rhétorique à l'athénée royal de Liège.

Cet ouvrage donne l'enseignement grammatical primaire tel qu'il a été réglé par le programme du 20 juillet 1880. Il se distingue d'autres écrits du même genre par l'excellence de la méthode. Les auteurs ont compris que l'enseignement grammatical doit s'attacher à la langue vivante, telle qu'on la parle ou l'écrit, et partir de l'étude de la proposition. Qu'est-ce, en effet, que parler, sinon exprimer des pensées, c'est-à-dire formuler des jugements et les rendre, par le langage, dans une série de propositions ?

Pour cette raison ils font commencer chacun de leurs trois volumes, qui correspondent aux trois degrés de l'enseignement primaire, par une analyse de la proposition et divisent le reste en deux cours, le premier consacré à l'étude du nom ou du sujet, le second à l'étude du verbe ou de l'attribut. Ils invitent l'instituteur à aborder et à poursuivre les deux cours simultanément. L'élève travaillera ainsi toujours sur des propositions complètes, jamais sur des mots isolés, ces mots n'ayant pas de vie propre et ne prenant de valeur que par leur fonction dans la phrase.

La méthode n'est pas moins digne d'éloges que l'exposé des règles particulières. Depuis longtemps on préconise pour l'enseignement primaire la méthode *intuitive* et l'on montre dans les écoles normales comment il faut l'appliquer à l'étude de la grammaire. L'instituteur met sous les yeux de l'élève une série d'exemples, il attire son attention sur les accidents grammaticaux qu'on y rencontre,

puis il induit des cas observés la règle qu'il désire enseigner. Cette méthode, la seule qui soit rationnelle, est suivie dans tout le cours d'une façon fort heureuse. Il appartient naturellement à l'instituteur de donner à chaque leçon les développements nécessaires ; son enseignement doit se faire oralement avec le livre fermé. Mais la leçon terminée, le maître peut hardiment faire ouvrir le volume : l'ouvrage de MM. Courtois et Gillet donnera non seulement une formule de la règle, mais encore un résumé de la leçon elle-même et l'indication succincte de la marche suivie pour trouver la règle cherchée.

La connaissance ainsi acquise doit être maintenue et assurée par l'application. De là la nécessité d'exercices nombreux et variés. Les auteurs en fournissent un grand nombre, tantôt en phrases détachées, tantôt en morceaux suivis; souvent la phrase est présentée toute faite, souvent l'élève doit la trouver lui-même, en tout ou en partie. Tous ces exercices sont choisis et disposés de manière à développer les facultés de l'enfant, à accroître son vocabulaire et à lui faire acquérir une foule de notions utiles.

On rencontre dans la grammaire de MM. Courtois et Gillet quelques définitions inexactes et de petites erreurs. On trouve aussi dans plusieurs exercices des expressions au-dessus de la portée des enfants ou des termes rares et des mots d'un français douteux.

Mais ce livre présente, comme œuvre d'enseignement, un ensemble de qualités assez remarquables pour que le jury n'hésite pas à demander qu'un prix de mille francs lui soit accordé.

Un troisième prix de même valeur est proposé en faveur du *Cours complet de gymnastique éducative*, par M. Cooreman, professeur à l'école normale de Bruxelles.

Comme l'indique son titre, ce livre est bien un traité *complet* de gymnastique ; les engins dont l'usage peut être recommandé, les mouvements qu'ils permetttent, tous les exercices libres que les différentes parties du corps peuvent exécuter ont été minutieusement décrits par l'auteur. Il assure ainsi la précision rigoureuse dans l'exécution des exercices et permet au professeur d'apporter dans ses leçons la plus grande variété. L'auteur s'est, de plus, occupé longuement des jeux, des exercices tactiques, de la natation, en un mot, de tout ce qui se rattache à la gymnastique proprement dite. Il a également porté son attention sur tout ce qui intéresse l'enseignement de cette branche : programme et méthode, gymnase, costumes, chant, etc. Il donne même des conseils très pratiques au sujet des accidents auxquels la gymnastique peut exposer. Ce qui donne a cet ouvrage, qui développe et complète utilement l'excellent livre de M. Docx, une valeur spéciale, c'est qu'il est consacré en grande partie aux exercices nombreux qu'on peut faire exécuter sans engins ou avec des instruments qui se trouvent partout, tels que le bâton, la balle, la corde à danser, etc.

L'ouvrage sera donc d'une grande utilité dans les familles et dans les écoles dépourvues d'installations spéciales. Celles-ci n'auront plus aucun prétexte pour négliger ou pour réduire à un minimum ridicule un enseignement qui, bien appliqué, a pour triple résultat de développer le corps, de combattre l'énervement provenant d'un travail intellectuel excessif, enfin de donner aux citadins, aux femmes surtout, cette adresse physique dont l'absence, trop souvent constatée, rend dans bien des cas le courage et la bonne volonté stériles.

Le jury propose enfin d'accorder un quatrième prix de

mille francs à l'ouvrage flamand ayant pour titre : *Gedachten over opvoeding en onderwijs, vooral met het oog op de lagere school,* par Jacob Stinissen, de Borgerhout, Anvers, c'est-à-dire Pensées sur l'éducation et l'enseignement, surtout au point de vue de l'école primaire.

Cet ouvrage n'est, certes, point parfait Il serait facile d'y relever, non seulement de fâcheuses fautes d'impression, mais des citations étranges, jetées pêle mêle, sans ordre apparent. Il peut, en outre, de prime abord, sembler un peu banal, car on n'y rencontre guère de points de vue absolument nouveaux. Ce qui assigne néanmoins à ce livre une valeur spéciale et ce qui a déterminé le jury à proposer un prix en sa faveur, c'est que, écrit dans un style net et vif, il intéresse constamment le lecteur, tout en traitant de matières généralement considérées comme arides. Cela tient à ce que ces matières, l'auteur les connaît à fond, qu'il sait par expérience avec quelles difficultés l'instituteur a sans cesse à lutter, quels sont les écueils qu'il doit éviter, quels sont les moyens qui peuvent le conduire à bon port. Doué d'un admirable bon sens, affiné par une longue pratique, M. Stinissen nous fait assister tour à tour, sans jamais nous lasser, à l'enseignement de l'écriture, de la lecture, de la grammaire, de l'arithmétique, du dessin, de l'histoire, de la géographie, des sciences naturelles et des travaux manuels. Mais l'instruction proprement dite ne forme pas l'unique objet de ses études. Son attention se porte avec non moins d'énergie sur le côté moral et sur la partie physique de l'éducation. Guidés par lui, nous voyons sans fatigue se dérouler sous nos yeux tout le panorama de l'école primaire; nous apercevons le lien qui unit entre elles toutes les parties du programme et nous nous rendons compte de leur importance relative. Chemin

faisant, l'auteur répand à pleines mains des conseils ingénieux, fruits de ses longues et patientes observations.

Le livre de M. Stinissen rendra donc des services réels aux instituteurs et se placera avantageusement à côté de ces traités volumineux qui, en affichant la prétention d'être plus méthodiques et plus complets, appartiennent malheureusement trop souvent au plus mauvais de tous les genres : au genre ennuyeux.

Notre tâche est terminée; nous n'ajouterons plus qu'un mot. Malgré le nombre considérable de manuels de géographie et d'histoire qui paraissent chaque année, il y en a bien peu qui soient pleinement appropriés aux classes supérieures des écoles primaires. La plupart de ces livres pèchent par l'abondance des détails. Sans doute, il faut connaître la géographie de son pays; il faut même en avoir une idée plus exacte que de celle des autres pays, mais il est mauvais de donner à la description détaillée de la Belgique des proportions excessives, sauf à écourter outre mesure la géographie des autres pays de l'Europe et des autres continents. Il n'y a rien qui soit plus propre à fausser l'intelligence des enfants. Dans ces mêmes livres, surchargés de noms, qui, après tout, ne disent rien, on ne rencontre guère de ces descriptions, à la fois pittoresques et simples, qui sont si éminemment propres à captiver l'attention des enfants. Et pourtant il est évident que ce ne sont pas autant des noms que des images exactes et vivantes qu'il s'agit de graver dans leur mémoire d'une manière durable.

Il en est de même des ouvrages d'histoire. Un bon livre d'histoire universelle à l'usage des écoles primaires est encore à faire. Sous ce rapport aussi ce qu'on constate généralement, c'est la surabondance des faits et la séche-

resse du style. Assurément pour la jeunesse il faut avant tout des faits, pas trop de généralités, pas surtout d'abstractions; mais il importe de ne s'attacher qu'aux faits caractéristiques et de dépeindre ceux-ci d'une manière attrayante.

De pareils livres ne s'improvisent pas. Il faut connaître très bien la géographie et l'histoire pour choisir de part et d'autre les faits essentiels; il faut aussi un véritable talent littéraire pour exposer ces faits d'une manière à la fois saisissante et extrêmement simple. Cette tâche est digne de tenter les efforts de nos plus grands savants, de nos meilleurs écrivains. Puisse l'appel que nous leur adressons en terminant ce rapport ne pas avoir été fait en vain! »

La Classe a adopté les propositions du jury.

RAPPORTS.

Numismatique de la principauté de Liège et de ses dépendances (Bouillon, Looz) depuis leurs annexions (avec planches); par le baron J. de Chestret de Haneffe.

Rapport de M. Bormans, premier commissaire.

« Ce serait abuser des moments de la Classe et prêcher des convertis si, à propos du mémoire intitulé *Numismatique de la principauté de Liège* et présenté à l'Académie par M. le baron de Chestret de Haneffe, je faisais l'éloge de cette science qui a pour objet l'étude des médailles, si je rappelais combien intimement elle se lie à l'histoire, et quel profit on peut en tirer pour les arts du dessin et de la gravure, pour l'iconographie, les costumes, le blason.

La numismatique liégeoise est intéressante entre

toutes. « Pour son ancienneté, pour sa suite non interrompue et pour la richesse de ses premiers types, la série des monnaies épiscopales de Liège n'a pas, dit l'auteur du mémoire, de rivale en Belgique. Mieux que cela : pendant les XI^e^, XII^e^ et XIII^e^ siècles, nous osons affirmer qu'elle est sans égale dans aucun pays. » Rien d'étonnant, dès lors, qu'elle ait depuis longtemps tenté la plume des amateurs liégeois. Mais deux d'entre eux, après avoir réuni de nombreux matériaux pour leur travail, ayant reculé devant la grandeur de l'entreprise, un troisième ayant été surpris par la mort comme il venait de publier un catalogue préparatoire de monnaies, on se trouve aujourd'hui encore réduit à l'unique ouvrage de M. le comte de Renesse-Breidbach : *Histoire numismatique de l'évêché et principauté de Liège*. Faire remarquer qu'il a été publié en 1831, longtemps avant les importantes trouvailles faites à Maestricht, à Houffalize et dans maints autres endroits, c'est dire en même temps combien il est incomplet et arriéré. Il manque d'ailleurs de critique, de précision et de méthode. Un examen plus attentif des pièces conservées non seulement dans les dépôts publics et privés de la Belgique, mais encore dans les collections particulières des pays voisins, d'une part, la recherche et l'étude approfondie des documents enfouis dans les archives, d'autre part, telles étaient les obligations qui s'imposaient à celui qui entreprendrait d'écrire une nouvelle et sérieuse histoire monétaire de l'antique principauté.

Après avoir longtemps hésité, M. de Chestret s'est décidé à assumer cette tâche ardue. Nul mieux que lui n'était préparé à en vaincre les difficultés, nul plus à même de la mener à bonne fin. Possesseur d'un riche médailler formé avec cette patience caractéristique des collectionneurs qui

changent vingt fois une pièce pour obtenir un exemplaire plus parfait et qui ne reculent devant aucune démarche, devant aucun sacrifice de temps ou d'argent, sans cesse à l'affût des ventes et des découvertes, pénétrant par un rare privilège dans des cabinets fermés à tous les amateurs, auteur de nombreux travaux spéciaux qui figurent avec honneur dans les revues belges et étrangères, il a réuni de longue main les éléments de son travail. Aussi, je ne crois pas exagérer en disant que nous nous trouvons en présence d'un travail définitif. On pourra bien y ajouter, si des monnaies inconnues jusqu'ici viennent encore à être mise au jour, mais on n'y trouvera, je pense, rien à corriger.

Le mémoire comprend deux parties. Dans la première on nous fait d'abord connaître la législation et le pouvoir monétaire, le poids, le titre et le taux des monnaies, leurs rapports et leur fabrication. Ces considérations générales attestent que l'auteur possède à fond son sujet; elles dénotent une vaste lecture et résument tout ce qui a été écrit sur ces questions difficiles. Puis vient l'historique des ateliers liégeois connus, avec chartes et diplômes à l'appui.

La seconde partie, intitulée *numismatographie*, contient la description, pièce par pièce, jusqu'au milieu du XVI^{e} siècle, des monnaies frappées sous les différents règnes de nos princes-évêques. Ce chapitre est traité avec tout le soin, on peut dire avec la minutie qu'exige la science à laquelle M. de Chestret s'adonne avec prédilection. On constate qu'ici, pour le plan, il s'est inspiré du grand ouvrage de Dannenberg sur les monnaies de l'empire allemand du haut moyen âge. De courts aperçus historiques, se rattachant directement à l'explication des monnaies, et pour lesquels les travaux critiques les plus récents ont été mis à contri-

bution, précèdent chaque série. En détaillant celles-ci, l'auteur n'a pas cherché à décrire toutes les variétés déterminées par des particularités insignifiantes, par la suppression ou l'adjonction d'une lettre, par exemple; ce sont là passe-temps de collectionneurs novices, ce sont les infiniment petits de la science. M. de Chestret ne s'y arrête pas. Ce qu'il s'est efforcé de mettre en relief, ce sont les variétés résultant d'une date ou d'un différend monétaire fixant la durée d'un type, constatant l'activité d'un atelier, faisant connaître les officiers de la monnaie. On voit qu'il s'est placé à un point de vue élevé, vraiment scientifique.

Une carte où figurent les ateliers monétaires du pays de Liège et vingt-six planches de monnaies admirablement dessinées, complètent ce curieux et savant ouvrage, dont je n'hésite pas un instant à proposer l'impression dans les *Mémoires* in-4° de l'Académie. »

Rapport de M. Chalon, deuxième commissaire.

« Je me ralie très volontiers à l'avis et aux conclusions de notre savant confrère M. Bormans. Permettez-moi d'ajouter que je considère le Mémoire de M. de Chestret comme le plus remarquable qui ait paru en Belgique sur la Numismatique de notre pays. »

Rapport de M. Alph. Le Roy, troisième commissaire.

« Je m'empresse d'appuyer les conclusions de mes honorables confrères, MM. Bormans et Chalon. Le travail de M. le baron J. de Chestret se recommande par une rare abondance de renseignements, par le classement judicieux

que l'auteur en a su faire, par le soin consciencieux des descriptions, par un sens critique tout à fait remarquable.

A propos des ateliers monétaires, je ne puis m'empêcher de recueillir une vieille tradition liégeoise. J'ai entendu cent fois, il y a bien longtemps, les enfants du quartier d'Outremeuse, à Liège, répéter une chanson dont je ne me rappelle plus que deux vers :

A l'aur, à l'aur! A Saint-Foyen,
On batt' di l'aur et di l'âргint....

« A l'or, à l'or! A Saint-Pholien, on bat de l'or et de l'argent. » Ces paroles se rapporteraient-elles à un hôtel des monnaies qui aurait existé dans cette paroisse, à une époque plus ou moins reculée? Je ne me chargerai pas de résoudre la question. »

Comme conséquence de ces trois rapports, la Classe décide l'impression du travail de M. J. de Chestret, avec les planches qui l'accompagnent, dans le recueil des *Mémoires* in-4°.

CLASSE DES LETTRES.

Séance publique du 11 mai 1887.

M. S. Bormans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Prennent également place au bureau : M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics; M. J. De Tilly, président de l'Académie, et M. Fraikin, directeur de la Classe des beaux-arts.

Sont présents : MM. P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres*; J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, Aug. Snieders, *associés*; G. Tiberghien, L. Roersch, Al. Henne, Gustave Frédérix, A. Van Weddingen et le comte Goblet d'Alviella, *correspondants*.

Assistent à la séance :

Classe des sciences. — MM. Fr. Crépin, *vice-directeur*; J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron de Selys Longchamps, Gluge, Houzeau, Dewalque, Maus, Candèze, Ch. Montigny, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, *membres*; E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés*; A. Renard, *correspondant*.

Classe des beaux-arts. — MM. Al. Robert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, le chevalier L. de Burbure, Gevaert, Samuel, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Ch. Verlat, G. De Groot, G. Biot, H Hymans et le chevalier Edm. Marchal, *membres.*

La séance est ouverte à 1 heure et demie.

M. Potvin prend place au bureau pour donner lecture d'un travail intitulé : *Un peu de poésie homérique.*

Ce travail sera imprimé dans les *Mémoires* in-4°.

— M. G. Tiberghien donne lecture d'un travail portant pour titre : *L'agnosticisme contemporain dans ses rapports avec la science et avec la religion.*

Mesdames, Messieurs,

Tous ceux qui ont fait des études sérieuses se rendent compte des difficultés de la *science* et des conditions auxquelles elle doit satisfaire. Pour posséder la science, il ne suffit pas de connaître la réalité d'une façon quelconque: il faut que nos connaissances soient vraies et certaines, il faut qu'elles se lient entre elles sous une forme systématique, il faut qu'elles soient le fruit d'une méthode sévère.

De tout temps, il y a eu des penseurs qui, pénétrés de ces difficultés, ont résolument contesté la possibilité de la science. Le *Scepticisme* ne s'attaque pas à la connaissance ni à la vérité, mais à la certitude, qui donne à la pensée tous ses apaisements. Il est la philosophie du doute. S'il pouvait réussir dans son entreprise, nous serions condamnés au doute universel : nous douterions de Dieu, du

monde, de nos semblables, de nos devoirs, nous douterions de notre propre existence, nous n'aurions plus aucune sécurité dans la vie, nous serions en contradiction perpétuelle avec toutes les tendances de notre nature.

Heureusement le scepticisme n'a jamais pu entamer les convictions intimes de l'homme, parce que, pour énoncer un doute, il faut déjà faire appel à la conscience. Il console les esprits frivoles qui aiment à se moquer de tout. Mais chez les esprits vigoureux, il a toujours été l'instrument d'une réaction salutaire. Après chaque période de doute, on a compris la nécessité d'asseoir la science sur des bases plus solides. Pelletan disait un jour, dans une conférence à Bruxelles, que le mal est l'agent provocateur du bien. Le mot est heureux, et nous pouvons l'appliquer au mal de la pensée : nous appellerons le scepticisme l'agent provocateur de la méthode.

Dans les temps modernes, après Descartes, le doute absolu n'est plus possible. Ceux qui insistent encore sur les difficultés de la science doivent se contenter d'un doute mitigé : ils font une part à la science et une part à l'hypothèse.

La philosophie qui trace la limite entre la certitude et le doute prend alors le nom de *Criticisme*. C'est Kant qui, au siècle dernier, s'est chargé de ce rôle. Il a pris pour ligne de démarcation entre la science et le scepticisme, la partie de la méthode analytique qu'on appelle l'observation ou l'expérience. La science est donc possible, à ses yeux, dans les limites de l'observation, soit interne, soit externe. Elle s'occupe des *phénomènes*. Au delà des faits commence la région des *noumènes* ou de l'essence des choses, dont nous n'avons plus qu'une connaissance illusoire.

C'est de la critique de Kant que sont sorties toutes les

attaques dirigées de nos jours contre la métaphysique. Mais, pour apprécier le progrès de la démolition des grandes notions philosophiques, qui ont alimenté jusqu'ici les convictions morales et religieuses du genre humain, il importe de remarquer que Kant lui-même mettait encore certaines réserves à ses négations.

Tout en limitant la science à l'observation, il reconnaissait que l'observation elle-même est impossible sans les catégories de quantité, de qualité, de relation et de modalité, qui sont inhérentes à la pensée. Il reconnaissait encore que les mathématiques ne reposent aucunement sur l'expérience et qu'elles sont cependant des sciences exactes. Il reconnaissait enfin que, si les idées de Dieu, de l'âme immortelle et du devoir ne peuvent être garanties par la raison pure, elles sont au moins des objets de la raison pratique et qu'elles méritent d'être consacrées comme les postulats ou les conditions de l'ordre moral du monde. Il y avait là bien des concessions qui permettaient de discuter à nouveau les questions métaphysiques et de réfuter les objections du grand critique.

La critique de Kant n'était qu'une application du scepticisme à la haute spéculation. Elle contestait la certitude, mais réservait la connaissance. C'était un second avertissement à la philosophie, une nouvelle provocation à la méthode. Un appel était encore possible. Kant, en analysant l'esprit, avait-il tenu compte de toutes nos facultés intellectuelles? N'avait-il pas confondu la raison avec l'entendement? En comblant les lacunes qu'il avait laissées, en éliminant ses erreurs, en procédant avec plus de méthode, on pouvait essayer de reconstituer la métaphysique sur un plan nouveau. C'est là le projet qui a tenté Krause, au commencement de ce siècle. La philosophie a

été réformée dans toutes ses parties. Mais, après tant d'essais infructueux, la confiance renaît difficilement. Il faut une période d'incubation à toutes les doctrines rénovatrices. En attendant, la critique continuera son œuvre et se dévorera elle-même.

C'est là le spectacle auquel nous assistons. Aujourd'hui le criticisme est débordé. Les réserves de Kant ne sont plus respectées. De toute la méthode expérimentale, il ne reste que l'observation externe, sans aucun élément à priori; toute l'intelligence se réduit à la sensibilité nerveuse, et toute la réalité aux phénomènes de la nature. Voilà le *Positivisme* extrême. Quant à la métaphysique, non seulement elle cesse d'être un objet de certitude, mais elle n'est plus même, dit-on, un objet de connaissance. L'infini, l'absolu, Dieu, sont déclarés inaccessibles à la pensée. Ces objets sont relégués dans un domaine à part, où la raison ne saurait pénétrer : ils sont littéralement incompréhensibles, inintelligibles, inconcevables, inconnaissables, ἄγνωστοι. Voilà l'*Agnosticisme*, le dernier rejeton du positivisme et de la critique.

Ceci n'est plus un appel à la méthode, qui laisse à la pensée l'espoir de se relever; c'est la condamnation définitive de l'intelligence dans ses rapports avec les choses supra-sensibles, c'est la négation formelle des droits dont la raison jouit depuis l'origine de l'humanité.

L'agnosticisme est donc une nouveauté. Il faut tâcher de l'apprécier à sa juste valeur. Il nous importe de savoir si la raison, qui fait notre gloire, qui aspire à l'infini et à l'absolu, qui a la prétention de trouver en Dieu les principes de la science et de la religion, mérite notre confiance ou notre mépris.

L'agnosticisme dans sa forme précise est né en Angle-

terre. Locke avait fait contre Descartes la critique de l'infini, et William Hamilton contre Cousin, la critique de l'absolu. Les théologiens s'étaient jetés dans la mêlée et, pour mieux combattre le déisme, si vivace en Angleterre, avaient résolument nié la compétence de la raison. M. Herbert Spencer, dans ses *Premiers principes*, 1862, a repris cette critique et l'a complétée. C'est donc là qu'il faut chercher les éléments de la *théorie de l'inconnaissable.*

M. Spencer, à l'exemple de Kant, trace une ligne de partage entre le sensible et le supra-sensible, entre les objets de l'expérience et ceux de la raison. En deçà de cette limite, la pensée peut se développer à l'aise comme connaissance, comme vérité et comme certitude; mais au delà elle est incapable de rien distinguer, de rien connaître; et si, dans sa présomption elle s'aventure dans ces régions ténébreuses, elle se heurte à d'insolubles contradictions. Il faut donc que l'esprit humain soit humble et se résigne à ignorer éternellement ce qui n'est pas à sa portée.

Quels sont les objets qui appartiennent à ce domaine de l'inconnu et de l'inconnaissable? D'abord Dieu, l'infini et l'absolu, c'est-à-dire, comme s'exprime M. Spencer, les idées dernières de la *religion;* puis, l'esprit, la matière, le temps, l'espace, le mouvement, c'est-à-dire les idées dernières de la *science.* « L'intelligence n'atteint que le relatif. » Que reste-t-il donc à la science? « les coexistences et les séquences des phénomènes. » Et qu'est-ce-que la philosophie? « la connaissance de la plus haute généralité de l'ordre scientifique. » Que devient enfin la religion? « la conscience d'un pouvoir qui se manifeste dans l'univers », mais dont la nature est complètement impénétrable.

Tout cela est clair et net : c'est la forme anglaise du

positivisme, débarrassé de ses extravagances politiques et religieuses. Voyons si la théorie peut se justifier.

Les arguments en faveur de l'agnosticisme sont tirés de la nature de la pensée humaine. La pensée est affectée de limites et de conditions, dit-on : elle ne peut donc sortir de la sphère du limité et du conditionnel, elle ne peut saisir ni l'infini, ni l'absolu. De plus, penser c'est distinguer : or, l'infini ne se distingue de rien, pas même du fini, sinon il cesserait d'être infini. Penser c'est encore se mettre en relation avec un objet : or, l'absolu est indépendant de toute relation avec autre chose. Dans quelle catégorie de choses pourrait-on d'ailleurs classer l'infini et l'absolu? Quant à l'idée de Dieu comme cause première, c'est là « une conception symbolique de l'ordre illégitime. » Voilà pour la religion. Les idées dernières de la science sont également inabordables. Impossible de savoir si l'espace et le temps ont une existence subjective ou objective, s'ils sont finis ou infinis, si le mouvement est absolu ou relatif, continu ou discontinu ; impossible de se représenter la composition et la divisibilité de la matière, l'action des forces, la réalité de l'esprit. Toute connaissance est donc relative, comme le prouvent surabondamment les contradictions des savants et des philosophes, discutant la nature intime des choses.

Il y a deux manières d'apprécier ces arguments, soit en les réfutant directement, en montrant qu'ils n'ont pas de valeur logique, soit en exposant les points principaux de la métaphysique scientifique, c'est-à-dire en prouvant par le fait que nous avons une connaissance positive et légitime des objets qu'on déclare inconnaissables. Nous devons nous contenter ici de la première manière.

Je constate d'abord que la thèse de l'inconnaissable n'est nullement fondée dans la théorie de la connaissance. Et

cependant si certains objets sont intelligibles et d'autres inintelligibles, il faut bien que les uns rentrent dans la définition de la connaissance et que les autres en soient exclus. Mais M. Spencer, qui analyse avec tant de soin les notions fondamentales des sciences physiques et biologiques, effleure à peine la logique. Pour tout ce qui regarde la connaissance, la vérité, la certitude, la méthode et même la science, il reste dans le vague, de sorte que ses conclusions peuvent être interprétées tantôt contre la connaissance en général, tantôt contre la vraie connaissance. La seule indication précise qu'on trouve dans sa psychologie et dans ses premiers principes, c'est que la connaissance suppose une représentation des choses, une image, et qu'ainsi connaître c'est se figurer ou s'imaginer un objet. Or, c'est là une grave erreur. On peut penser sans images; sinon, nous ne penserions jamais qu'à des choses déterminées et particulières. Le propre de l'homme est de s'élever au-dessus des déterminations de l'essence. L'auteur n'a pas aperçu ce genre de connaissance indéterminée, qui se rapporte aux objets considérés dans leur essence une et indivise, et qui trouve partout son application dans la métaphysique. L'indéterminé n'a point d'image. Quand nous pensons à l'infini, l'imagination s'épuise en vains efforts pour le saisir et ne parvient qu'à l'indéfini, à l'incommensurable. Mais ce que l'imagination ne comprend pas, la raison le conçoit sans peine. L'infini est une idée simple de la raison, c'est l'idée de tout ou de totalité. Ne cherchez pas un commencement et une fin au temps et à l'espace, vous n'en trouverez point. Ne dites pas pour cela que le temps et l'espace sont inconnaissables, en tant qu'infinis, dites seulement qu'ils sont inimaginables. C'est ce malentendu qui est la source de la plupart des difficultés qu'on

soulève au sujet de la conception de l'infini. Malheureusement, M. Spencer n'a pas su dégager la raison de l'imagination et de l'entendement. Il n'a fait qu'imiter en ce point l'exemple de Locke, de Hamilton et de Comte. Pour enlever à l'homme la connaissance des choses supra-sensibles, on commence par le dépouiller de la raison. Le procédé est simple, mais le résultat qu'on obtient ainsi n'est que la conséquence d'une psychologie insuffisante.

Examinons les arguments. Pourquoi ne pouvons-nous atteindre l'infini ? parce que notre pensée est limitée. L'objection paraît sérieuse, car notre limitation intellectuelle est un fait certifié par notre ignorance, par nos erreurs, par nos doutes; mais la conclusion qu'on en tire dépasse les prémisses. De la limitation de notre pensée, il résulte logiquement que toutes nos connaissances sont limitées, mais nullement que nous ne pouvons connaître que le limité. Que nos connaissances soient limitées, je l'admets pleinement; en conséquence, il y a des limites à notre connaissance de l'infini, et même à notre connaissance du fini; nous ne pouvons pas épuiser l'infini, ni même le fini, nous n'avons pas l'omniscience, il y a et il y aura toujours une différence profonde entre nos connaissances et la connaissance que possède une intelligence infinie. Mais ces limites dans le sujet connaissant n'empêchent en aucune façon de connaître l'infini, ni même de le connaître exactement, car les mêmes limites se rencontrert dans nos connaissances mathématiques, qui cependant sont certaines. La dialectique de la limitation et de l'infini est aussi facile et aussi légitime que celle de la quantité, quand on procède avec méthode, comme le prouve déjà le calcul infinitésimal. Pourquoi donc nous serait-il interdit de connaître l'infini? N'avons-nous pas ici tous les éléments de la connaissance, un sujet, un objet, un rapport? Que

faut-il de plus? Exige-t-on que l'objet soit contenu dans le sujet pour être compris, comme le soutiennent parfois les théologiens, en s'appuyant sur le double sens du mot *comprendre?* Ce serait une erreur manifeste. La terre et le soleil que nous connaissons ne sont pas en nous. Nous sommes en rapport avec eux par nos sens et par notre intelligence, cela suffit. Niera-t-on qu'il existe des rapports entre le fini et l'infini? Tous les auteurs estiment que le fini ne peut être conçu que dans l'infini, que le fini est une partie de la réalité et l'infini la réalité entière. Il n'y a pas de notion plus familière aux hommes que celle de tout et de partie. Le tout c'est l'infini, la partie c'est le fini. Qu'y a-t-il de plus simple? Mais peut-être faut-il distinguer, comme le fait M. Vacherot, entre connaître et concevoir? Non, M. Spencer ne fait pas cette distinction, et je l'en félicite. La connaissance est, en effet, un terme générique qui embrasse toutes nos façons de connaître. Aussi l'auteur dit-il indifféremment que l'infini est inconnaissable, inconcevable ou incompréhensible.

Les autres arguments contre la conception de l'infini valent encore moins que le premier. La pensée, dit-on, a pour fonction de *distinguer* les choses et de les *classer*. Or l'infini ne peut être distingué de rien, ni être classé dans aucune catégorie. Voilà, on en conviendra, une singulière objection dans la bouche d'un auteur qui prétend qu'il ne sait rien de l'infini. Il le connaît si bien qu'il affirme que l'infini ne peut être rangé dans un même groupe avec les choses finies, et qu'il le met sans hésiter dans la classe des inconnaissables. Est-il vrai que l'infini n'est pas l'objet d'une notion distincte? Ce qui est vrai, c'est que l'infini ne doit pas être séparé du fini, comme s'ils formaient deux espèces coordonnées ou deux termes contraires, puisque l'infini est tout, même le fini. Mais distinguer n'est pas

séparer. Deux choses peuvent être parfaitement distinctes sans être séparées. Nous distinguons fort bien entre le corps et ses organes, entre un tout et ses parties, quoique le corps et ses organes soient inséparables dans la vie, quoique le tout et les parties ne fassent qu'un. Tout le fini est dans l'infini, non à côté. On peut donc dire que l'infini est tout le fini *intérieurement*. Mais un tout ne doit pas être considéré seulement à l'intérieur, comme un ensemble de parties; il doit être considéré tout d'abord en lui-même, comme tout, dans son unité indivise. C'est alors qu'éclate la distinction entre le tout comme tel et la partie comme telle, entre l'infini et le fini. Toute la métaphysique repose sur cette distinction, que l'auteur n'a pas faite. Il suffit de se placer à ce point de vue pour faire cesser toutes les antinomies qu'on signale entre le fini et l'infini. On demande dans quelle espèce de choses il faut ranger l'infini et l'absolu. A coup sûr, nous ne les placerons dans aucune famille de corps; nous les mettrons au nombre des propriétés ou des attributs de l'Être. L'Être est un, l'Être est tout, l'Être est soi. En tant qu'il est tout, il est sans limites, il est infini; en tant qu'il est soi, il se suffit à lui-même, il est sans conditions, il est absolu. Toutes choses trouvent leur place dans l'Être, même le principe de l'évolution. Toute classification suppose un premier terme qui n'est pas classé et qui, pour être moins déterminé, n'est pas moins compris que les autres termes; toute partie implique un tout, tout être fini et relatif exige comme cause l'Être de toute réalité, qui est infini et absolu, qui est au-dessus de tout genre et se distingue par cela même de tous les ordres de choses appartenant au monde.

Passons aux objections qui concernent l'absolu. L'absolu est inconcevable, dit-on, parce que notre pensée est relative ou conditionnelle, tandis que l'absolu est indépendant de

toute condition. Il y a donc de nouveau incompatibilité entre le sujet et l'objet de la connaissance, par conséquent impossibilité de saisir l'objet. On voit que l'argument contre la recherche de l'absolu correspond exactement à l'argument tiré de notre limitation contre la conception de l'infini. L'absolu ne peut être connu que par l'absolu, comme l'infini par l'infini. L'auteur confond encore une fois la science avec l'omniscience; il semble croire que la connaissance exige un rapport d'identité entre le sujet et l'objet. A ce compte, la pensée ne pourrait connaître que la pensée, ce qui est faux. La pensée a pour objet une chose quelconque, substance, propriété ou phénomène; cette chose ne doit pas être de même nature que la pensée, mais doit être connue selon sa nature pour être connue en vérité. La connaissance exprime un rapport d'essence propre, où le sujet et l'objet conservent leurs qualités distinctes, au lieu d'être affectés et modifiés l'un par l'autre. Mais alors en quoi les conditions inhérentes à la pensée pourraient-elles nous interdire de connaître l'absolu? La seule conséquence qui résulte logiquement de notre conditionnalité, c'est que la formation de nos connaissances, y compris la connaissance de l'absolu, est soumise à des conditions. Cette conséquence, je l'accepte de nouveau. Que faut-il pour acquérir la connaissance des choses extérieures? Il faut les sens et l'intelligence. Que faut-il pour connaître les choses supra-sensibles? Il faut la raison. Ce sont nos sens qui nous dévoilent la nature, c'est la raison qui nous révèle le divin. Les sens et la raison sont les organes de la vie de relation de l'âme et par conséquent les conditions de nos connaissances transcendantes. La première condition à remplir par celui qui veut se rendre compte des attributs divins, c'est donc de dégager les éléments rationnels de la pensée, les idées universelles, les

catégories, et cette condition manque précisément à ceux qui prétendent que l'infini et l'absolu sont inconnaissables. L'insuffisance de leur logique témoigne de l'insuffisance de leur psychologie. C'est là le propre de la philosophie anglaise, si riche en observations, si faible en métaphysique.

Faut-il s'arrêter maintenant aux objections contre la connaissance de Dieu? J'estime que c'est inutile. Dieu n'est conçu que comme cause première du monde, et l'auteur des *Premiers principes* déclare que c'est là une « conception symbolique de l'ordre illégitime ». Les travaux d'Aristote, des Pères de l'Église, des Docteurs du moyen âge, des Cartésiens et des Kantiens méritaient mieux que ce mot dédaigneux. L'idée de Dieu est l'idée la plus simple et la plus haute de la raison, c'est l'idée de l'Être. Le monde ne renferme que des êtres déterminés. Dieu seul est l'Être, c'est-à-dire l'Être pur et simple, l'Être complet, l'Être de toute réalité το ὄν, το ὄντως ὄν, comme disaient Platon, Aristote, les Alexandrins et les Septante, *ens*, *ens realissimum*, comme disaient les Pères et les Docteurs, *ens a quo et per quem et in quo sunt omnia*, comme disaient S^t^-Paul, S^t^-Augustin, S^t^-Anselme et toute l'École, l'Être parfait comme s'exprimaient Descartes, Bossuet, Fénélon, Malebranche. L'Être est le principe universel de tout ce qui est et le principe de la science elle-même. Toute la métaphysique est le développement régulier de cette proposition : Dieu est l'Être. Considérez l'Être en lui-même, vous avez les attributs de Dieu. L'Être ne peut se concevoir que comme étant un, comme étant tout, comme étant par lui-même. Dieu est donc l'Être un, infini et absolu. Considérez l'Être dans son intérieur, vous avez tous les ordres de choses qui constituent l'univers. Tout cela devient clair quand on a trouvé la bonne voie, et tout cela est en parfaite

concordance avec les aspirations de l'esprit humain dans tous les temps et chez tous les peuples.

Dieu, l'absolu, l'infini, sont la base de la *religion*. Pour les agnostiques, la religion n'est donc qu'ignorance, mystère et contradiction. Les ténèbres n'enveloppent pas seulement les dogmes surnaturels des doctrines qui s'appuient sur quelque révélation historique, mais les principes mêmes de la religion naturelle, qui repose uniquement sur la raison. L'inconnu, voilà l'idéal religieux de l'agnosticisme.

Je ne discuterai pas en ce moment les objections de l'auteur qui portent sur les idées dernières de la *science*, sur la conception du temps et de l'espace, du mouvement et de la force, de l'esprit et de la matière. Il est par trop évident que l'agnosticisme dépasse la mesure en ce qui concerne ces objets. Grâce aux travaux des physiciens, des mathématiciens et des philosophes, nous possédons aujourd'hui une connaissance très étendue des formes et de l'activité des divers êtres du monde, et cependant on range tous ces objets dans la catégorie de l'inconnaissable, comme si l'on n'en savait rien, comme si l'on n'en pouvait jamais rien savoir.

Je reviens à un autre point de la critique de la connaissance humaine, afin de signaler la contradiction palpable qui est impliquée dans la thèse de l'agnosticisme.

Remarquons, encore une fois, que le terme *inconnaissable* signifie négation de toute connaissance, quelque faible qu'elle soit. Une chose est inconnaissable, quand la pensée ne peut la saisir d'aucune façon, ni aujourd'hui, ni demain. Inconnaissable dit plus qu'inconnu. Les connaissances humaines s'accroissent de jour en jour. Ce que les anciens ignoraient, nous le savons; ce que nous ignorons, nos descendants le sauront. Une inconnue est une limite à la

connaissance actuelle; mais un inconnaissable est une limite à la connaissance humaine dans tous les temps.

Et précisément les limites des esprits ne sont pas immobiles comme celles des corps dans l'espace, elles sont instables et s'écartent à mesure que l'intelligence étend le cercle de son activité. Il y a des esprits vastes et des esprits étroits ou bornés. Les limites d'un esprit encyclopédique ne sont certes pas les mêmes que celles d'un esprit inculte. Un inconnaissable est donc un objet qui dépasse les dernières limites possibles de la pensée parvenue au dernier degré possible de la culture humaine : c'est une borne assignée à la perfectibilité de l'esprit humain.

Y a-t-il des objets de ce genre? Il serait téméraire de répondre négativement sans empiéter sur la métaphysique, quoique la négative puisse se justifier par l'impossibilité de fixer une limite à la science et à la perfectibilité de la pensée. Supposons donc qu'il existe des choses qui soient inintelligibles. Quelle serait alors la position de l'homme vis-à-vis de ces choses? Il est clair que personne n'aurait jamais soupçonné leur existence, et qu'ainsi elles seraient pour nous comme si elles n'étaient pas. Il est certain dès lors que nul n'aurait parlé de ces choses et n'aurait même songé à leur donner un nom, car pour les nommer, il faudrait au moins les distinguer, c'est-à-dire les connaître à quelque degré, et dès ce moment elles cesseraient d'être inconnaissables. Pour affirmer qu'un objet est inconnaissable, il faut donc déjà le connaître, sinon on ne pourra ni le désigner, ni le distinguer d'un objet connu, et en conséquence le fait seul d'appliquer à certaines choses la qualification d'inconnaissables renferme une contradiction dans les termes. On ne connaît pas l'inconnaissable, et si on ne le connaît pas, on ne saurait le classer.

J'insiste sur ce point, à cause de son extrême importance dans les controverses logiques. Les penseurs les plus circonspects sont souvent tenus en arrêt devant des objections formées à la légère par des personnes étrangères aux études. C'est ce qui arrive surtout en matière de philosophie, où chacun se croit compétent. « Vous parlez de Dieu, dit-on. Qu'en savez-vous? Personne n'a vu Dieu, personne ne le connaît. » Oui, je parle de Dieu, et tous les peuples en parlent, et le nom seul qu'on lui donne prouve qu'on le connaît. Soyons de bon compte. Qu'est-ce qu'une langue? Un ensemble de signes pour l'expression de la pensée et de toute la vie spirituelle. Les diverses espèces de mots dont se compose une langue correspondent aux diverses opérations de l'entendement. Il y a corrélation entre l'organisation de la pensée et l'organisation du langage, et l'évolution de l'un suit exactement en tous lieux l'évolution de l'autre. Aussitôt qu'une découverte est faite, on crée un mot qui la désigne. Tous les objets qui sont connus ont donc un nom, mais les choses que nous ne connaissons pas, les découvertes qui sont réservées à nos descendants ne sont pas encore nommées. C'est ce qui m'autorise à dire que les langues sont un témoignage public de l'intelligibilité des choses. Tout ce qui a reçu un nom dans une langue quelconque est par cela même objet de la pensée et devient objet de connaissance pour tous ceux qui parlent cette langue et qui comprennent ce nom. Tel est le principe qu'on peut déduire de la notion de la connaissance et de la relation entre la parole et la pensée (1).

Or, les termes *Dieu*, *infini*, *absolu*, *esprit*, *matière*, *espace*, *temps*, *mouvement*, se trouvent dans toutes les langues des

---

(1) *Logique, la science de la connaissance*, liv. I, ch. II. Objet de la connaissance. Bruxelles, 1865.

peuples civilisés, anciens et modernes. Donc les choses exprimées par ces termes ne sont pas inconnaissables, mais au contraire connaissables et même connues, pour tous les esprits cultivés qui sont initiés à l'une ou à l'autre de ces langues. Si l'on m'objecte que cette connaissance n'est pas toujours exacte, j'en conviendrai sans peine, mais j'ajouterai qu'il ne faut pas changer l'état de la question. La discussion ne porte pas sur la légitimité de nos connaissances, mais sur la connaissance même.

La conclusion est d'autant plus rigoureuse qu'il est facile de convaincre de contradiction ceux qui rejettent l'intelligibilité des objets supra-sensibles. M. Spencer parle de Dieu dans ses différents ouvrages. Nie-t-il l'existence de Dieu? Nullement. Sait-il que Dieu existe? Il le sait. A-t-il conscience de sa pensée quand il affirme que Dieu n'est pas un objet de la pensée? Il en a conscience, il sait parfaitement ce dont il parle, il ne confond jamais Dieu avec autre chose, avec l'espace ou la matière. Il pense donc à Dieu et le connaît. Que cette connaissance soit superficielle, il ne faut pas s'en étonner. M. Spencer ne cherche pas à l'élucider et ne s'est même jamais enquis de la méthode à suivre pour atteindre ce but. Il ne se doute pas qu'il existe pour la science un principe plus élevé et plus certain que celui de l'évolution, savoir l'Être, et que l'Être c'est Dieu.

Même contradiction au sujet de l'infini. Les arguments qu'on emploie pour démontrer que nous ne connaissons nullement cet attribut divin démontrent précisément le contraire. Quand on oppose le fini à l'infini et le relatif à l'absolu, on témoigne que, non-seulement on distingue nettement ces quatre objets, mais que l'on connaît encore leur véritable rapport, car on laisse toujours entendre que le fini est dans l'infini et ne doit pas en être séparé, c'est-

à-dire que l'infini est tout, et que l'absolu se suffit à lui-même. Tout cela est exact, mais tout cela est la contre-partie de l'agnosticisme. C'est la conséquence nécessaire de toute discussion sur des objets qu'on déclare inconnaissables. Plus on les discute, mieux on prouve qu'on les connaît. Un sceptique convaincu garde le silence, de peur de rien affirmer. Un agnostique sûr de lui-même doit s'interdire d'expliquer pourquoi certaines choses sont inexplicables.

Quant à l'absolu, M. Spencer va beaucoup plus loin. Après avoir soutenu que personne n'en peut connaître la nature, il déclare formellement qu'il faut en admettre l'existence. Sans doute, dit-il, il y a quelque chose d'illogique à affirmer l'existence positive de ce qui n'est reconnaissable qu'à titre de négation. Mais l'absolu n'est pas le néant, l'absolu est positif et peut être conçu comme tel. Sans doute encore, l'absolu n'est pas l'objet d'une conscience définie, mais il est l'objet d'une « conscience indéfinie » qui n'a point de forme logique. « Quand nous nions que nous ayons le pouvoir de connaître l'essence de l'absolu, nous en admettons tacitement l'existence, et ce fait seul prouve que l'absolu a été présent à l'esprit, non pas en tant que rien, mais en tant que quelque chose. » Si l'absolu était la pure négation du relatif, la relation entre le relatif et lui serait inintelligible et le relatif même cesserait d'être compris, faute d'antithèse, ce qui équivaudrait à l'anéantissement de toute pensée. L'absolu est donc un objet de « conception positive, mais indéfinie, informe et rudimentaire. » Cette conception est naturelle à l'esprit et non surnaturelle. « L'impulsion de la pensée nous porte inévitablement par delà l'existence conditionnée à l'existence inconditionnée. » « Il nous est impossible de nous

défaire de la conscience d'une réalité cachée derrière les apparences. »

Voilà une profession de foi qui ne plaira pas à tous les admirateurs de l'agnosticisme. Mais quelle inconséquence! L'absolu est positif, l'absolu existe, l'absolu est présent à la conscience, l'absolu est un objet de conception, et cependant l'absolu est complètement inconcevable. M. Spencer critique ses devanciers, parce que, après avoir déclaré que l'absolu est la négation des conditions de la pensée, ils affirment son existence; mais Sir Hamilton et M. Mansel restent au moins d'accord avec eux-mêmes, en ce sens que la croyance à l'absolu n'est pour eux que l'effet d'une action surnaturelle.

La théorie de l'inconnaissable est donc une thèse essentiellement contradictoire. Beaucoup de savants sont néanmoins disposés à l'approuver. Ils la citent avec éloge comme un exemple de circonspection et comme une leçon infligée aux métaphysiciens et aux théologiens, qui se flattent de connaître Dieu. Je crois devoir, dans l'intérêt de la vérité, atténuer ce mérite et repousser cette attaque. Un agnostique n'est pas précisément un esprit qui confesse son ignorance et qui demande qu'on l'éclaire, c'est un homme qui désespère de la raison et qui soutient que personne ne connaîtra jamais ce que lui-même ignore. Sa formule n'est pas *Nescio*, mais *Semper ignorabimus*. Je puis louer Montaigne disant *que sais-je*? mais je dois réprouver ceux qui fixent une limite infranchissable à la pensée humaine. Ce n'est pas là un acte de modestie, mais un acte de témérité. Personne n'a le droit de mesurer la pensée de tous à sa propre pensée. Les amis sincères de la vérité sont plus réservés depuis la critique de Kant. Le dogmatisme qu'on leur reproche n'est souvent qu'un préjugé accrédité par ceux qui ne les lisent pas. Il y a plus d'accord aussi qu'on

ne pense entre leurs doctrines, quand on envisage de haut l'évolution de la philosophie. Leurs divergences s'expliquent par la complexité des questions philosophiques, mais les systèmes les plus opposés sont plutôt complémentaires que contradictoires. En général les doctrines exclusives sont exactes dans ce qu'elles affirment et fausses seulement dans ce qu'elles nient. Chacune a donc sa part de vérité, et son erreur consiste uniquement à prendre la partie pour le tout. C'est ainsi que Victor Cousin a pu former un système éclectique, en réunissant les affirmations fondamentales du spiritualisme et du matérialisme, du mysticisme et du scepticisme. Il n'a manqué à Cousin qu'un principe supérieur pour faire la synthèse des notions premières de la science. Ce principe supérieur est aujourd'hui connu, c'est l'Être, et l'être envisagé à la fois en lui-même et dans son contenu, c'est l'organisme. A ce point de vue, il est facile de reconnaître que l'histoire de la philosophie dans son ensemble est une tendance régulière et continue vers la conception organique de l'Être.

L'agnosticisme lui-même joue un rôle, à son insu, dans cette marche méthodique de la pensée vers l'Être. Il est la continuation de la critique et il montre que, malgré la critique, il faut bien reconnaître l'absolu. M. Spencer est d'accord sur ce point avec un membre de notre Académie, M. Loomans, qui a trouvé l'absolu dans l'analyse approfondie de l'esprit humain (1).

C'est le moment de se demander s'il n'y a rien de vrai dans l'agnosticisme. Oui, il y a quelque chose de vrai, puisqu'il est incontestable que la pensée a ses lois et ses limites. M. Spencer s'est trompé seulement sur l'appli-

---

(1) Ch. Loomans, *De la connaissance de soi même, Essais de psychologie analytique*. Bruxelles, 1880.

cation de l'inconnaissable. La loi de la pensée est l'Être, sa limite est le non-être. Nous connaissons d'autant mieux les choses, ou du moins nous pouvons d'autant mieux les connaître qu'elles ont plus de réalité; nous les connaissons d'autant moins qu'elles ont moins de réalité. Nous connaissons mieux le tout que les parties, l'universel que le particulier, les principes que les faits ou les phénomènes, si nous ne résistons pas à l'impulsion naturelle de la pensée. Nous ne connaissons que les faits qui sont à notre portée dans les limites de nos sens, tandis que les principes, saisis par la raison, dominent l'ensemble des choses dans tous les lieux et dans tous les temps. C'est ce qui est démontré par l'exemple des mathématiques. Voilà le grand principe qui a été mis en évidence par le divin Platon. La véritable base de l'agnosticisme est exposée dans la *République*. L'être parfait, dit Platon, est parfaitement connaissable, le non-être complet est entièrement inconnaissable (1). C'est donc le *néant absolu* qui seul est vraiment inintelligible. Comment, en effet, pourrait-on le désigner? C'est une chose qui n'est pas une chose, qui n'est rien, qui n'a aucune existence, pas même dans la pensée, puisque la pensée a toujours pour objet l'être, et qui ne peut être nommée que par un accouplement de mots contradictoires. Le néant existe, c'est la négation ou le défaut de réalité qui est inhérent aux êtres finis; l'absolu existe, c'est la qualité de l'Être qui se suffit à lui-même; mais le néant absolu ne peut être conçu par aucun être, pas même par Dieu; car s'il était conçu, il serait quelque chose, il serait un objet de la pensée. Quelle est donc la limite de l'intelligence? C'est le néant absolu. Il

---

(1) τὸ μὲν παντελῶς ὂν παντελῶς γνωστόν, μὴ ὂν δὲ μηδαμῇ πάντῃ ἄγνωστον. La *Républ.*, V, 477. Turici, 1839.

vaut autant dire que la pensée est sans limites, ou que sa limite n'est pas dans ses objets, mais dans l'insuffisance de leur détermination.

Nous voilà bien loin de la théorie de M. Spencer. D'après cet auteur, ce que nous ne connaissons nullement, est précisément ce qui a le plus d'être et ce qui intéresse le plus la raison. Notre esprit serait donc constitué en contradiction avec la réalité, et notre pensée en contradiction avec sa propre loi. A ce prix, nous ne connaîtrions rien. Qu'un pareil cri de désespoir fût poussé par les anciens, qui ne voyaient la perfection que dans le fini, qui n'avaient qu'une notion confuse de la matière et du monde, il ne faudrait pas s'en étonner. C'est Aristote le premier qui a dit que l'infini comme tel nous est inconnu : τὸ ἄπειρον ἄγνωστον ἢ ἄπειρον. Mais après le christianisme, après Descartes, après Copernic, Newton et Laplace, quand l'infini a déjà envahi tous les domaines de la pensée et agrandit incessamment le spectacle de l'univers, ce pessimisme contemporain manque d'opportunité. L'humanité n'a pas fait fausse route en s'attachant à Dieu, au sortir de l'antiquité. Et aujourd'hui encore, au moment où la question religieuse préoccupe de nouveau les esprits les plus distingués en Allemagne, en Belgique, en France, en Angleterre, en Espagne, en Italie, aux États-Unis et jusque dans l'Inde, il n'est plus temps et il n'est pas bon qu'on vienne nous dire : Cessez de vous tourmenter de ces graves problèmes, Dieu n'est pas un objet de la pensée (1).

En somme, l'agnosticisme laisse la science sans principe et en détruit par conséquent l'unité et l'organisation. Un ensemble de notions qui ne se rattachent à aucun principe

---

(1) Goblet d'Alviella. *L'évolution religieuse contemporaine chez les Anglais, les Américains et les Hindous*. Bruxelles, 1884.

connu n'est pas un système scientifique. Voyons maintenant comment il traite la *Religion*. M. Spencer estime qu'il lui fait une belle et large part dans l'ordre moral, mais il se trompe. La religion et la science, d'après lui, touchent à l'inconnu par leurs idées dernières, mais l'une s'y arrête et s'y confine, tandis que l'autre cherche le connu. Elles sont les deux pôles de la pensée : la science est le pôle positif ; la religion, le pôle négatif. Qu'elles se partagent donc la réalité en sœurs : à l'une, le connaissable, à l'autre, l'inconnaissable. De cette façon, elles vivront toujours en parfait accord. Leur hostilité séculaire provient uniquement de ce que chacune a voulu sortir de sa sphère et empiéter sur le terrain de l'autre. Le terrain est maintenant bien divisé. Dès que les deux puissances auront conscience de leurs fonctions respectives, elles ne pourront plus se rencontrer et devront se réconcilier. La religion est un mystère et doit confesser qu'elle est un mystère absolu : qu'elle ne cherche donc pas à expliquer ni à justifier ses dogmes ; qu'elle renonce à la prétention d'être une théorie de l'univers ! Sa seule base est l'existence d'un pouvoir omniprésent et incompréhensible. Si l'on ajoute un mot à cette définition, si l'on soutient que ce pouvoir est personnel, qu'il est infini, qu'il est parfait, qu'il est sage, qu'il est bon, qu'il est juste, la critique reprend ses droits et refoule la religion dans ses limites. Dieu est un inconnu. Si, au contraire, la religion se renferme dans le mystère, sa position est inexpugnable : elle n'a rien à craindre de la science, puisque la science reconnaît elle-même que le mystère est le fond de la pensée.

Voilà la théorie religieuse du chef de l'agnosticisme. Je vous laisse à penser, Messieurs, si c'est là une notion de la religion, si c'est là une position qu'on puisse lui offrir et qu'elle puisse accepter, si c'est là une solution de la

question de ses rapports avec la science. Tout rapport organique suppose l'union et la distinction des parties. Ici nous avons le régime de la séparation absolue, nous avons l'opposition radicale du connaissable et de l'inconnaissable. Gladstone comparaît cet accord à la facétie d'un propriétaire qui ferait de sa maison deux parts, le dedans et le dehors. La science dit à la religion : je prends l'intérieur, veuillez prendre le dehors. Et remarquez que cet équitable partage repose sur une base psychologique : la pensée a deux pôles, un pôle positif, qui pense et qui connaît, et un pôle négatif, qui ne pense pas et ne connaît rien. Quelle est donc la racine de la religion dans l'esprit humain? C'est la foi aveugle, c'est la crédulité. La foi aveugle, la pensée qui ne pense pas, est, en effet, la seule faculté qui puisse s'appliquer à l'inconnu. Or, la foi aveugle entraîne en fait et en principe l'obéissance passive. Quelle sera donc la position des fidèles vis-à-vis des ministres de cette religion de l'ignorance et du mystère? Les fidèles s'inclineront, ils croiront tout ce qu'on leur dira de croire et feront tout ce qu'on leur dira de faire. De quel droit s'opposeraient-ils à ceux qui se présenteront devant eux comme les organes d'un pouvoir omniprésent et incompréhensible? Ils savent qu'ils ne peuvent pas élever leur pensée jusqu'à Dieu : que pourraient-ils donc contester, à moins de sortir de l'église et de renier leur foi? Une communauté ainsi constituée peut s'appeler cléricalisme, mais n'est pas une religion.

Avec la meilleure volonté du monde, il m'est impossible de considérer l'agnosticisme comme un moment de l'évolution de l'idée religieuse. C'est une dérision de la religion, qui n'aura pas plus d'influence ni plus de durée que la « religion de l'humanité » formulée par Aug. Comte. Comment un esprit distingué peut-il se figurer que le

mystère absolu soit la conclusion de ce sublime mouvement de la pensée qui a produit les Vêdas, le Zend-Avesta, la Bible, les Évangiles, le Coran, qui a entraîné successivement tous les peuples dans les voies de la civilisation? Quoi! Tout cela est vanité! L'idéal n'est qu'une chimère! Tout aboutit à un saut dans les ténèbres! Et l'humanité, qui croyait s'élever à Dieu et qui aspirait à la lumière, s'enfonce de plus en plus, à mesure qu'elle avance, dans un abîme sans fond, d'où elle ne sortira plus! Si telle est notre destinée, valait-il la peine de naître?

Et cependant la religion, bien comprise, s'adapte si heureusement à l'ordre moral du monde! La raison nous apprend qu'il y a une religion naturelle, au-dessus des cultes positifs, comme il y a un droit idéal, au-dessus des législations promulguées, et une morale universelle, au-dessus des conventions humaines. La religion naturelle est indépendante de toute révélation historique; elle est le fruit de cette lumière qui éclaire tous les esprits et qui est identique à la vérité. Elle est cette « âme de vérité » dont parle M. Spencer et qu'il signale comme le fond commun de toutes les religions qui ont leur place dans l'histoire. Et quel est ce fond commun ou cette âme de vérité? La raison nous enseigne que l'homme possède l'intimité, qu'il a conscience et sentiment de lui-même, qu'il se connaît, et qu'à ce titre il est une personnalité. La raison nous enseigne encore que les êtres ont leur cause dans l'Être, que l'Être infini et absolu a aussi la conscience et le sentiment de lui-même, et qu'à ce titre il est la personnalité infinie et absolue. Unissons ces deux vérités, la personnalité humaine et la personnalité divine, qui sont reconnues dans toutes les religions et sans lesquelles il n'y a point de religion, et nous pourrons définir la religion : l'union intime ou per-

sonnelle de l'homme avec Dieu dans la vie. Être religieux c'est vivre dans l'intimité de Dieu, avec la conscience et le sentiment du divin.

La religion est donc intimité, union intime, en d'autres termes la religion est amour. N'est-ce pas ainsi que Jésus l'avait comprise ? « Aimez Dieu de toutes les forces de votre âme, aimez votre prochain comme vous-même, c'est toute la loi. » En vérité, rien de plus exact, rien de plus beau, rien de plus profond n'a jamais été énoncé sur la terre.

Et l'on viendra nous dire que la religion est un mystère absolu ! Oui, le mystère de l'amour, qui unit l'enfant à la mère et la créature au créateur, qui forme la famille et la société, qui est la force la plus bienfaisante et la plus invincible qu'il y ait au monde.

Et l'on viendra soutenir que la religion n'a qu'une raison d'être, l'aveuglement de la pensée, l'obscurantisme ! Non, la religion est la connaissance de l'Être parfait, le sentiment de l'idéal, la bonne volonté de réaliser tout ce qui est divin, c'est-à-dire le bien, le beau, le vrai, le juste. La religion pure ne se sépare pas de la science. La théorie religieuse est une application de la métaphysique, comme la morale, comme le droit, comme les mathématiques. La religion est donc essentiellement un instrument de culture et de perfectionnement. Or, l'ignorance n'a jamais été un moyen d'élévation pour l'esprit ni d'expansion pour le cœur. L'histoire constate que c'est par l'enseignement et par la philosophie que le christianisme a vaincu les religions de l'antiquité.

Voilà les titres de la religion au respect des penseurs. Mais ne confondons pas la religion avec les églises. Il en est des églises comme de toutes les institutions humaines. Elles ont leur jour de gloire et leur jour de déclin. C'est à

leur déclin qu'elles préfèrent la foi à l'intelligence et qu'elles tombent dans la superstition et dans tous les abus du cléricalisme. Il faut alors les rappeler à la conscience de leur mission, mais il ne faut pas accuser Dieu ni imputer à la religion les fautes de ses ministres. Ne cherchons pas à effacer le sentiment religieux du cœur de nos semblables, car nous en aurons besoin pour résoudre la question sociale. On ne doit pas abolir les institutions du passé, on doit les réformer et les compléter en vue de l'idéal. La religion est impérissable, puisqu'elle est fondée dans la nature de l'homme et de Dieu. Une religion ne cède jamais qu'à une religion plus élevée. Cette religion supérieure ne peut être l'agnosticisme, car l'agnosticisme n'a aucune vertu éducatrice, ni pour l'esprit, ni pour le cœur, ni pour la volonté: c'est le mystère, c'est le désespoir, c'est une impénétrable nuit qui enveloppe la raison, qui étouffe le sentiment, qui paralyse tout élan. A quoi bon se débattre dans les ténèbres? Et pourquoi faire? Où est le but?

M. Spencer ne s'est pas mépris sur l'accueil que recevraient ses opinions religieuses. Il s'attend à des protestations. Il s'en console, il les accepte avec tolérance, il fait remarquer que toute innovation religieuse rencontre l'hostilité des croyants. La réponse est bonne et commande l'estime; mais combien elle serait plus triomphante, si l'agnosticisme était un mouvement en avant, au lieu d'être un mouvement en arrière!

Je vous demande pardon, Messieurs, de vous avoir retenus si longtemps. Mais j'ai cru qu'il était de mon devoir d'appeler l'attention sérieuse du public sur une doctrine trop vantée qui, à mon avis, blesse la conscience, mutile la raison et rejette dans l'inconnu les principes de la science et de la religion.

Note.

En terminant cette étude, je suis heureux de rencontrer une appréciation de l'agnosticisme, qui est pleinement d'accord avec la mienne. Elle est de M. L. Carrau, professeur de philosophie à la Faculté des lettres de Besançon, qui conserve les saines traditions du spiritualisme en France.

« Le nom de H. Spencer, devenu par une filiation directe l'héritier des théologiens qui combattent la « superbe raison » à la manière de Pascal, donne à réfléchir. Sans doute il est agréable pour un orthodoxe de voir cette odieuse raison « invinciblement froissée par ses propres armes » ; mais, en fin de compte, c'est la pensée religieuse qui sort la plus meurtrie de la lutte. Jeu dangereux que de trop humilier la raison en lui interdisant toute compétence en fait de choses divines ; elle pourrait bien à la longue en prendre son parti et, sans accepter la foi toute faite qu'on lui présente, s'assurer que, puisqu'elle n'en peut rien savoir, il n'y a pas de choses divines. Un *fidéisme* intolérant conduit ainsi, soit au positivisme le plus plat, soit à l'athéisme le plus catégorique. Est-ce cela que l'on voulait ? Le ferme génie de Berkeley, un théologien pourtant, ne s'y trompa pas, et, dans l'*Alciphron*, il attaque avec le bon sens le mieux trempé les King, les Synge, les Browne, en qui il voit, non sans motifs, les précieux auxiliaires des athées. »

Revue des deux mondes, 1er février 1887 : Le déisme anglais au XVIIIe siècle et lord Bolingbroke, par L. Carrau.

— M. le secrétaire perpétuel proclame de la manière suivante les résultats des concours et des élections.

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE (1887).

Un mémoire portant pour épigraphe « Plus oultre » a été reçu en réponse à la première question ainsi conçue :

Quelle fut l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle ?

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a décerné sa médaille d'or, d'une valeur de *six cents* francs, à l'auteur de ce travail, M. Henri Lonchay, professeur à l'Athenée royal de Bruxelles.

Un mémoire portant pour épigraphe « Pourquoi n'aurions-nous pas une lyre? (Édouard Wacken) » a été reçu en réponse à la troisième question ainsi conçue :

Faire l'histoire de la littérature française en Belgique, de 1800 à 1830.

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, n'a pas couronné ce travail.

Un mémoire portant pour épigraphe « Vera pro gratiis » a été reçu en réponse à la quatrième question demandant :

sur Jean Van Boendale un travail analogue à celui du D^r^ J. Te Winkel sur Maerlant (Maerlant 's werken, enz.).

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a décidé qu'il n'y a pas lieu de couronner ce mémoire.

PRIX PERPÉTUELS ACADÉMIQUES.

PRIX FONDÉS PAR JOSEPH DE KEYN POUR DES OUVRAGES D'INSTRUCTION ET D'ÉDUCATION LAÏQUES.

Quatrième concours : première période (1885-1886).

Enseignement primaire.

La Classe, adoptant les conclusions du rapport du jury qui a jugé les ouvrages soumis à ce concours, a décerné quatre prix de *mille francs*, savoir :

1° A M. Ernest Candèze, membre de la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique, pour son livre intitulé : *Périnette, histoire surprenante de cinq moineaux ;*

2° A MM. Fernand Courtois, ex-instituteur communal à La Louvière, et Narcisse Gillet, professeur à l'Athénée royal de Liège, pour leur livre intitulé : *Cours théorique et pratique de grammaire française;*

3° A M. Cooreman, professeur à l'École normale de Bruxelles, pour son livre intitulé : *Cours complet de gymnastique éducative;*

4° A M. Jacques Stinissen, inspecteur de l'enseignement primaire, à Borgerhout-Anvers, pour son livre intitulé : *Gedachten over opvoeding en onderwijs vooral met het oog op de lagere school.*

PRIX FONDÉ PAR ADELSON CASTIAU

En faveur du meilleur travail belge, imprimé ou manuscrit : *Sur les moyens d'améliorer la condition morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des Classes pauvres.*

Deuxième période (1884-1886).

La Classe, adoptant les conclusions du rapport du jury qui a jugé les ouvrages soumis à ce concours, a décerné le prix de *mille francs* à M. Charles Cambier, directeur au gouvernement provincial à Gand, pour son travail imprimé intitulé : *Le livre des bons ouvriers. Manuel de prévoyance ou moyens d'améliorer la condition des classes laborieuses.*

PRIX QUINQUENNAL FONDÉ PAR LE GOUVERNEMENT.

Par arrêté royal du 7 mai 1887, pris sur les conclusions du rapport du jury, le prix quinquennal de *cinq mille francs*, pour la première période du concours des sciences sociales (1882-1886) a été décerné à M. J.-J. Thonissen, membre de la Classe de lettres de l'Académie, pour son *Commentaire sur la Loi salique* et pour l'ensemble de ses savants et nombreux ouvrages qu'il a consacrés aux études juridiques et sociales.

PRIX DU ROI.

Concours international de 1885.

La question mise au concours était formulée comme il suit :

« *Le prix à décerner sera attribué au meilleur ouvrage exposant les moyens à employer et les mesures à prendre pour populariser l'étude de la géographie, et pour en développer l'enseignement dans les établissements d'instruction des divers degrés.* »

Par arrêté royal du 13 avril de cette année, — ratifiant la décision du jury chargé de juger le concours international de 1885 — le prix de *vingt-cinq mille francs*, institué par Sa Majesté, a été attribué à M. Anton Stauber, professeur au Realgymnasium royal d'Augsbourg (Bavière), pour son travail manuscrit portant pour devise : *In necessariis unitas, in dubiis libertas.*

ÉLECTIONS.

La Classe a eu le regret de perdre depuis ses dernières élections annuelles :

Deux de ses membres titulaires, MM. *G. Nypels* et *F. Laurent*, et cinq de ses associés : MM. le baron *de Koehne*, conservateur du Musée de l'hermitage à S^t^-Pétersbourg; *Léopold Ranke*, historiographe du roi de Prusse; *Waitz*, conservateur en chef de la Bibliothèque royale de Berlin; *Carreras y Gonzalez*, ancien membre de la Chambre espagnole des députés, à Alméria; et *Marco Minghetti*, ancien Ministre à Rome.

Elle a élu dans sa séance du 9 mai dernier :

Membres titulaires (sauf approbation royale) : MM. Guillaume Tiberghien et Louis Roersch, déjà correspondants.

Correspondant : M. le C^te^ Eugène Goblet d'Alviella, professeur à l'Université de Bruxelles.

Associés : MM. Paul Leroy-Beaulieu, de l'Académie des sciences morales et politiques, à Paris; P.-S. Mancini, ancien Ministre de la Justice, à Rome; James Lorimer, professeur à l'Université d'Édimbourg; et Son Altesse Royale Henri d'Orléans, duc d'Aumale, de l'Académie française.

Séance générale des trois Classes du 10 mai 1887.

M. J. De Tilly, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents :

Classe des sciences. — MM. Fr. Crépin, *vice-directeur* ; J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, J. C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, A. Brialmont, É. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, *membres* ; E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés* ; L. Fredericq, J.-B. Masius, P. Mansion et P. de Heen, *correspondants*.

Classe des lettres. — MM. S. Bormans, *vice-directeur* ; P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, C. Rolin-Jaequemyns, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, A. Scheler, P. Henrard, *membres* ; J. Nolet de Brauwere van Steeland et Alph. Rivier, *associés* ; A. Van Weddingen, *correspondant*.

Classe des beaux-arts. — MM. C.-A. Fraikin, *directeur* ; A. Robert, *vice-directeur* ; Éd. Fétis, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Gustave Biot, H. Hymans et le chevalier Edm. Marchal, *membres*.

Conformément à l'article 19 des statuts organiques de l'Académie, les trois Classes sont réunies en séance générale pour régler, entre elles, leurs intérêts communs.

M. Marchal donne lecture, au nom de M. Ad. Siret, secrétaire, du rapport de la Commission de la *Biographie nationale* de 1886-1887.

« Messieurs,

» Nous avons distribué en mars dernier le second fascicule du tome IX, soit onze feuilles d'impression, y compris le carton de près d'une feuille destiné au tome VII. Avec la fin du tome IX finira la série des notices de la lettre H.

» Avec le X^e^ volume commencera la lettre I ; ce volume contiendra vraisemblablement les notices biographiques des lettres I, J, K et une partie de la lettre L.

» Nous avons donné en 1886-1887 la moyenne ordinaire de la production possible, soit près d'un volume par an. Dans nos rapports précédents, nous avons établi que le fonctionnement régulier de nos travaux ne saurait aller au delà. La multiplicité des détails inséparables d'une entreprise de ce genre et le soin des responsabilités qui incombent à chacun de nous, prennent un temps considérable. C'est là, Messieurs, ce qui nous retarde le plus, mais il y a lieu de considérer aussi que c'est là que résident les garanties de la bonne exécution de notre mission.

» Toutes les notices des lettres I, J et K sont, à bien peu d'exceptions, à pied d'œuvre. Nous pouvons en dire autant des notices de la lettre L.

» Il s'est produit, nous sommes heureux de le consta-

ter, chez nos collaborateurs, une émulation que nous saluons avec gratitude ; espérons qu'elle se maintiendra.

» Vous allez bientôt, Messieurs, recevoir le projet de liste des noms de la lettre M; nous le recommandons à votre attention. Vous vous rappellerez que, d'après de récentes décisions, les notabilités belges décédées dix ans avant la date de la confection des listes, auront droit de figurer dans la *Biographie nationale*. Veuillez donc, quand vous rencontrerez des lacunes, sous ce rapport, dans la liste prochaine, prendre la peine de les signaler au secrétariat, en indiquant les sources à consulter.

» Nous mettons tous nos soins à ce que les renseignements de cette nature soient aussi complets que possible dans les listes que nous vous adressons, mais la matière est vaste et des oublis sont inévitables ; c'est par l'accord de tous que nous pourrons arriver à une perfection relative.

» Il est une observation, Messieurs, sur laquelle nous croyons devoir insister ici et que nos *instructions* ont particulièrement signalée : il s'agit de la nomenclature des ouvrages dus aux écrivains mentionnés. Beaucoup de nos collaborateurs transforment ces nomenclatures, qui devraient être aussi brèves que possible, en véritables notices bibliographiques, dépassant la juste mesure.

» Ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'on peut se départir de cette règle ; le comité d'examen s'efforce de la faire observer et il veille avec soin à son exécution.

» Encore une observation importante. Quelques-uns de nos collaborateurs confondent l'histoire de l'individu avec celle des événements de son époque. On comprend cette manière de procéder lorsqu'il s'agit d'un souverain ou d'un grand homme d'État, mais ce sera toujours une

exception : il importe en général de se renfermer dans le domaine de la biographie.

» En appelant l'attention sur les deux points signalés, votre Commission a surtout en vue de renseigner les nouveaux collaborateurs à la *Biographie nationale*. »

L'assemblée vote des remerciements à la Commission de la *Biographie nationale* et, en particulier, à M. Siret, pour le dévouement et les soins avec lesquels il continue à gérer l'œuvre entreprise sous le patronage de l'Académie.

— MM. P.-J. Van Beneden et Alph. Wauters appellent l'attention de l'assemblée sur le prix d'archéologie de *20,000 francs* fondé par feu don Martorell, et décerné par la ville de Barcelone, à la suite d'un concours, au travail de MM. Henri et Louis Siret, portant pour titre : *Les premiers âges du métal dans le Sud-Est de l'Espagne.*

Ces deux honorables membres font l'historique des recherches auxquelles MM. Siret fils se sont livrés pour arriver aux très remarquables résultats qu'ils ont obtenus.

Une trentaine de bourgades et plus de douze cents tombes de la période néolithique et du premier âge du bronze, ont mis à jour environ quinze mille objets d'une importance exceptionnelle au point de vue des anciennes civilisations de l'Espagne. De véritables trésors, à tous les points de vue, ont été ainsi exhumés et étudiés avec le soin le plus prudent et le plus scrupuleux.

Nous croyons être les interprètes des sentiments de l'Académie tout entière, ajoutent-ils, en proposant de voter des félicitations aux courageux et savants fils de notre excellent confrère de la Classe des beaux-arts. La découverte qu'ils viennent de faire les honore et honore notre pays. — *(Applaudissements.)*

— M. le secrétaire perpétuel rappelle que, à la séance générale de mai 1883, il a présenté le premier volume de la seconde partie du *Catalogue des livres de l'Académie*; ce volume, consacré aux ouvrages d'auteurs traitant des sciences mathémathiques et physiques et des sciences naturelles, renferme plus de 500 pages et comprend 5,871 numéros.

J'annonce aujourd'hui, ajoute-t-il, l'achèvement du second volume de la même partie du catalogue, consacrée aux lettres.

Cette partie, qui renferme 5,036 numéros, comprend les ouvrages classés sous les rubriques : philologie, littérature, histoire, archéologie, numismatique, bibliographie et biographie.

Une table des noms d'auteurs et des noms cités par les auteurs est placée au commencement du volume.

Les sciences morales et politiques, ainsi que les ouvrages se rapportant aux arts formeront le troisième et dernier volume de cette seconde partie du catalogue.

Je me fais un devoir, ajoute en terminant M. Liagre, de faire savoir à l'Académie que ce nouveau volume du catalogue a été confié aux soins de M. Rauïs, adjoint au secrétariat.

D'autre part, c'est M. Meirsschaut, également adjoint au secrétariat, qui s'est spécialement occupé de la nouvelle édition des *Notices biographiques et bibliographiques* de l'Académie, laquelle a été récemment distribuée.

L'assemblée vote des remerciements à M. le secrétaire perpétuel pour la bonne direction imprimée aux travaux de l'Académie, et subsidiairement aux deux employés précités pour l'intelligence et le dévouement qu'ils apportent dans l'accomplissement de leurs fonctions.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 11 mai 1887.

M. Fraikin, *directeur.*

M. Liagre, *secrétaire perpétuel.*

Sont présents : MM. Alex. Robert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Th. Radoux, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans et le chevalier Edm. Marchal, *membres.*

CORRESPONDANCE.

La Classe prend notification de la mort de :

1° *Eugène-André Oudiné*, graveur en médailles, associé de la section de gravure, décédé à Paris, le 11 avril;

2° *Gottfried von Neureuther*, architecte, associé de la section d'architecture, décédé à Munich, le 12 avril;

3° *Charles-Louis-André de Linas*, associé de la section des sciences et des lettres, décédé à Arras, le 14 avril.

— M. Adolphe Menzel, de Berlin, adresse ses remerciements au sujet de son élection comme associé de la section de peinture.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics écrit la lettre suivante :

« L'enseignement des applications de l'art à l'industrie est une des questions qui occupent le plus, depuis quelques années, et à juste titre, l'attention de tous les Gouvernements européens en raison de l'influence capitale que cet enseignement doit exercer, non seulement sur le développement du goût général, mais aussi sur le produit des industries et conséquemment sur la fortune publique.

» Des travaux intéressants ont été publiés dans notre pays, à diverses époques, sur cette question; elle a tenu une grande place en 1868, dans les discussions du Congrès de l'enseignement du dessin et dans le rapport du jury des Académies; elle a fait, enfin, en 1884, l'objet des études d'un comité spécial nommé par le Gouvernement et qui lui a adressé, à cette fin, un programme d'enseignement. J'ai l'honneur, Monsieur le secrétaire perpétuel, de vous adresser, ci-joint, ces documents.

» Je vous serais obligé de vouloir bien les soumettre à l'examen de la Classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique. Avant de passer à des mesures d'exécution, il me serait agréable de recevoir son avis et, au besoin, ses propositions sur cette affaire, et je désirerais connaître, en même temps, sa manière de voir sur l'organisation que l'enseignement précité a reçu dans d'autres pays.— Renvoi à une commission composée de MM. Slingeneyer, Jaquet, Schadde et H. Hymans.

— Le même Ministre transmet :

1° Une expédition de l'arrêté royal, en date du 20 avril, qui ouvre un double concours pour un poème français et un poème flamand, destinés au grand concours de composition musicale de cette année.

(D'après cet arrêté, le délai pour la remise des cantates expirait le 1er mai et le jugement est dévolu à un jury de sept membres choisi sur une liste double de candidats présentés par la Classe des beaux-arts);

2° Le sixième rapport semestriel de M. Émile Verbrugge, lauréat du concours de peinture de 1883. — Renvoi à MM. Fétis, Slingeneyer, Robert, Guffens et Verlat;

3° Un exemplaire de l'œuvre de Grétry (VIe livraison), intitulé : *L'Épreuve villageoise*, opéra bouffon en deux actes et en vers, publié par la Commission pour les œuvres des anciens musiciens du pays. — Remerciements.

4° La réponse de M. Vander Straeten aux observations faites sur son rapport par la Commission de publication des œuvres des grands musiciens. — Renvoi à ladite Commission.

— Par lettre du 7 avril dernier, M. le marquis Pierre Torregiani, syndic de la ville de Florence, a invité l'Académie à se faire représenter aux fêtes qui auront lieu dans cette ville à l'occasion de l'inauguration de la façade du Dôme (Santa Maria del Fiore) et de la commémoration du cinquième centenaire de la naissance de Donatello.

M. Guffens a accepté de représenter l'Académie de Belgique.

— Hommages reçus :

1° *Une page de l'histoire de la gravure anversoise au XVIe siècle*, par H. Hymans;

2° *Éducation*, par F. Ravaisson, associé à Paris ;

3° *Les peintures Delbeke à Ypres*, offert par l'administration communale de cette ville. — Remerciements.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection :

1° De son délégué auprès de la Commission administrative pendant l'année 1887-1888 : M. L. Alvin, membre sortant, est réélu par acclamation ;

2° De son délégué auprès de la Commission de la *Biographie nationale*, en remplacement de M. F. Stappaerts, décédé. M. Max. Rooses est élu ;

3° De quatorze noms pour la formation du jury chargé de juger le double concours des cantates pour l'année actuelle. — Ces noms seront communiqués à M. le Ministre de l'Agriculture de l'Industrie, etc.

CONCOURS DES CANTATES POUR 1887.

M. le secrétaire perpétuel dépose sur le bureau les cantates suivantes qu'il a reçues pour prendre part à ce double concours :

POÈMES FRANÇAIS.

N° 1. *Les Suppliantes*. — Devise : Flentibus aram Et proprium miseris numen statuistis Athenae, CLAUDIAN., de Bell. Gildon., 404.

N° 2. *Trahison de Judas*. — Sans devise.

N° 3. *Ver et amor*. — Sans devise.

N° 4. *Norna*. — Devise : Évocation.

N° 5. *Le Tasse à Sorrente.* — Devise : Sorrente.

N° 6. *Les Remords de Judas.* — Devise : Anathème.

N° 7. *Paolo et Francesca.* — Devise : Lasciate ogni speranza.

N° 8. *La Source.* — Devise : Sous la feuillée.

N° 9. *Samson.* — Devise : Dalila.

N° 10. *Célébration du premier millenaire de Rome.* — (L'an 248 après J.-C). — Devise : Utile dulci.

N° 11. *Le départ du conscrit.* — Devise : Honneur et liberté!

N° 12. *Michel Ange.* — Devise : Grato m'è il sonno, etc. M. A. Buonarroti.

N° 13. *Anneesens.* — Devise : Ex morte libertas.

N° 14. *Les victimes de la guerre.* — Sans devise.

N° 15. *Judas.* — Sans devise.

N° 16. *La mer.* — Devise : Je parviendrai.

N° 17. *Henri de Marlagne.* — Sans devise.

N° 18. *La Nubienne.* — Devise ; Au pays du soleil!

N° 19. *Raphaël Sanzio.* — Sans devise.

POÈMES FLAMANDS.

Nr 1. *De Aardbeving te Nizza.* — Zonder kenspreuk.

Nr 2. *De Zang der Belgen.* — Zonder kenspreuk.

Nr 3. *Het Nieuw vaderlansch lied der Belgen en Neder-landers.* — Zonder kenspreuk.

Nr 4. *Halewijn.* — Zonder kenspreuk.

Nr 5. *De Winter.* — Kenspreuk : Herleving!

Nr 6. *Savitri.* — Kenspreuk : Liefde is de zonne van 't leven.

Nr 7. *Judith.* — Kenspreuk : Loon naar werk.

Nr 8. *Stemmen uit het Zuiden.* — Kenspreuk : Voor taal en vaderland.

N^r 9. *Groeninge.* — Kenspreuk : Heil u, Vlaanderen !

N^r 10. *Het Koren!* — Kenspreuk : Labor improbus omnia vincit.

N^r 11. *Brugges Hallentoren.* — Kenspreuk : Heil, Vlaanderen !

N^r 12. *Storm op zee.* — Kenspreuk : Least not least.

N^r 13. *Bertina in het woud.* — Kenspreuk : Het Woudrust.

N^r 14. *Galeswintha.* — Kenspreuk : Fides et amor.

N^r 15. *Een Droom.* — Kenspreuk : Felix qui potuit rerum cognoscere causas.

N^r 16. *Vaderland.* — Kenspreuk : De Grond bewaart hunne asch, het Vaderland hun naam.

N^r 17. *Breidel en de Coninc.* — Kenspreuk : Vlaandren den Leeuw!

N^r 18. *De Morgen.* — Kenspreuk : Aurora.

N^r 19. *Liefdelicht.* — Kenspreuk : 't Is lente ! hoe schoon, hoe schoon ?

N^r 20. *De Verdelging van Pompeï.* — Kenspreuk : Kein Sanger malt 's mit Sang und Worten.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des rapports de MM. Schadde, Pauli et Balat sur une requête de M. Dieltiens, lauréat du concours d'architecture de 1884, tendant à être déchargé de l'obligation de voyager à l'étranger. — Renvoi à M. le Ministre de l'Agriculture.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Catalan (*E*). — Sur les nombres de Segner. Paris, 1886; extr. in-8° (12 pages).

Dewalque (*G.*). — Un nouveau dosage du fer des eaux minérales de Spa. — Sur l'orthographe du nom Dreissensia. Liège, 1887; extr. in-8° (7 pages).

— Discours prononcé au nom de l'Académie royale de Belgique lors des funérailles de M. F.-L. Cornet. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (7 pages).

Delbœuf (*J.*). — Cas curieux d'hypnotisation volontaire. Paris, 1887; extr. in-8° (2 pages).

Harlez (*C. de*). — Khordeh Avesta, translated into Gujaráti from Avesta « livre sacré zoroastrisme traduit du texte zend » with copious explanatory notes, by Acrpat Meherjibhái Pálanji Mádan Bombay, 1887; vol. in-8°.

Hymans (*Henri*). — Une page de l'histoire de la gravure anversoise au XVI^e^ siécle. Anvers, 1887; extr. in-8° (18 p.).

Nolet de Brauwere van Steeland. — De Koninklijke vlaamsche Academie verkromd door prof. J. Ten Brink en anti-critisch weer kaarsrecht hersteld. Gand, 1887; in-8° (33 p.).

De Le Court (*Jules*). — Bibliographie de l'histoire du Hainaut. Mons, 1864; in-4° (150 pages).

— Essai d'un dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes publiés en Belgique au XIX^e^ siècle et principalement depuis 1830. Bruxelles, 1866; vol. in-8° (348 pages).

— Ancien droit coutumier, I: des saisies réelles en Hainaut. Mons, 1871; in-8° (41 pages).

— Mémoires sur l'histoire de la ville de Mons par P.-P.-J. Harmignie (1789 à 1801) et N.-J.-H. Descamps (1780 à 1814)

avec une introduction et des notes. Mons, 1882; vol. in-8° (260 pages).

— Introduction générale aux coutumes du Hainaut. Bruxelles, 1883; in-4° (186 pages).

— Codes belges et lois usuelles.... annotés d'observations pratiques, 4me édition. Bruxelles, 1886; vol. pet. in-8°.

Smets (l'abbé G.). — Une épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle. Hasselt, 1887; in-8° (6 pages).

— Un reptile nouveau des sables d'Aix-la-Chapelle. S. l. ni d.; in-8° (10 pages).

Grétry. — OEuvres, 6me livraison : L'épreuve villageoise, opéra bouffon en deux actes et en vers. Leipzig et Bruxelles [1887]; vol. in-4°.

Cambier (Charles). — Het boek der goede werklieden. Gand, 1887; pet. in-8° (274 pages).

Teirlinck (Is.). — Woordenboek van Bargoensch (Dieventaal). Roulers, 1886; in-8° (80 pages).

Delbeke. — Les peintures Delbeke à Ypres. Ypres, 1887; extr. in-4°.

Deruyts (Jacques). — Sur quelques propriétés des semi-invariants. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (12 pages).

Blanckart (le bon Ch. de). — Histoire moderne, t. II. Liège, 1886; vol. in-8°.

Bamps (C.). — Aperçu sur les découvertes d'antiquités antérieures à la domination romaine faites dans le Limbourg belge. Hasselt, 1887; in-8° (88 pages, carte, vignettes, etc.).

Straven (François). — Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond, t. Ier, 3e livr. Saint-Trond, 1886; in-8°.

Claessens (le chan.). — L'inquisition et le régime pénal pour la répression de l'hérésie dans les Pays-Bas du passé. Turnhout, 1886; in-8° (280 pages).

Discours prononcés [par De Ridder, O. de Kerchove, A. Wagener, Delecourt, De Paepe, Lippens, Cambier, Wiemer,

Steurbaut et Dumitru-Jancovici] lors des funérailles de François Laurent, le 14 février 1887, à Gand. Gand, 1887; in-8° (74 pages).

Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. — Bulletin du conseil supérieur d'agriculture, t. XL. Bruxelles; vol. in-4°.

Société historique et littéraire de Tournai. — Bulletins, t. XXI et supplément. In-8°.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Julin (Charles). — Le système nerveux grand sympathique de l'Ammocœtes. Iéna, 1887; extr. in-8° (10 pages).

— Des origines de l'aorte et des carotides chez les poissons cyclostomes. Iéna, 1887; extr. in-8° (11 pages).

Auwers (A.). — Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882, Bericht über die deutschen Beobachtungen, IV. Band. Berlin, 1887; vol. in-4°.

Albrecht (Paul). — Ueber die cetoïde Natur der Promammalia. Iéna, 1887; extr. in-8° (11 pages).

— Verläuft der Nervenstrom in nicht geschlossener, oder geschlossener Strombahn, und wie gelangt er, wenn letzteres der Fall ist, zum Sitze der elektromotorischen Kraft zuriick ? Erlangen, 1887; extr. in-8° (6 pages).

— Morphologische Mittheilungen. Berlin, 1886; extr. in-8° (6 pages).

Rüdorff (Friedr.). — Die Fortschritte der Chemie, in den letzten fünfundzwanzig Jahren. Berlin, 1887; in-4° (16 pages).

Wernicke (Dr Alex.). — Die Grundlage der euklidischen Geometrie des Maasses. Brunswick, 1887, in-4° (57 pages).

Naturwissenschaflicher Verein, Bremen. — Abhandlungen, Band IX, 4. In-8°.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. — Neues Magazin, 62. Band, 1 und 2. In-8°.

Verein für Erdkunde zu Leipzig. — Mittheilungen, 1883-85. 3 vol. in-8°.

Académie des sciences de Cracovie. — Annuaire pour 1885. — Scriptores rerum Polonicarum, t. IX et X. — Comptes rendus des séances: *a.* Mathématiques, t. XIII et XIV; *b.* philologie, t. XI; *c.* sciences naturelles, XX. — Monuments antiques du droit polonais, t. VIII, 2. — Mémoires (mathémat.), t. XII. — Archives pour servir à la littérature en Pologne, t. IV et V. — Monuments medii aevi historica res gestas Poloniæ illustratie, t. IX. — Compte rendu de la Commission pour l'étude de l'histoire de l'art en Pologne, III, 2 et 3. Recueil de notices sur l'anthropologie du pays, t. X. Cracovie, 1886-87.

Académie de Metz. — Mémoires, 1883-84. In-8°.

Botanische Gesellschaft, Regensburg. — Flora, 1886. In-8°.

Universitäts-Sternwarte, Wien. — Annalen, Band IV, 1884. In-4°.

Amérique.

Pickering (Edw.). — Henry Draper memorial first annual report of the photographic study of stellar spectra. Cambridge, 1887; in-4° (10 pages).

Peabody Academy of science. — 19th annual report. Salem, 1886; in-8°.

France.

Delaurier (Ém.). — Pétition adressée à la Chambre des députés au sujet du grisou et de la loi pour protéger les ouvriers contre les accidents. Paris, 1887; in-4° (10 pages).

Thore (*J.*). — Une nouvelle force? première et deuxième communications. Dax, 1887; in-8° (7 pages).

Kamarowsky (*le c^te L.*). — Le tribunal international, traduit par Serge Westman et précédé d'une introduction par Jules Lacointa. Paris, 1887; vol. in-8°.

Ravaisson. — Éducation. Paris, 1887; extr. in-4° (7 p.)

Société de l'histoire de France. — Histoire universelle par Agrippa d'Aubigné, tome I^er. La règle du Temple. Les établissements de Saint-Louis, tome IV. Annuaire-Bulletin pour 1886. Table générale des matières contenues dans l'Annuaire-Bulletin, XXX^e à L^e années. Paris, 1886; 5 vol. in-8°.

Grande-Bretagne et Colonies britanniques.

Thomson (*James*). — On the occurence of species of the Genus Diphyphyllum, Lonsdale, in the lower Carboniferous Strata of Scotland, etc. Londres, 1887; extr. in-8° (8 p., 2 pl.).

Mueller (*F. von*). — A descriptive atlas of the eucalyptus of Australia and the adjoinig islands, 5^th decade. Melbourne, 1880; cahier in-4°.

Observatory of Cape of Good Hope. — Results of observations, 1879-81. — Annals, II, 1. Un vol. in-8° et un vol. in-4°.

Literary and philosophical Society, Liverpool. — Proceedings, 1884-86, XXIX and XL. In-8°.

Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger : Zoology, vol. XVII-XIX; botany, vol. II. Londres, 1886-7; 6 vol. in-4°.

Edinburgh geological Society. — Transactions, vol. V, 2; in-8°.

Italie.

Lilla (*V.*). — I principii giuridici di Nicola Spedalieri in relazione alle idee proclamate dalla rivoluzione francese. Naples, 1887; in-8°. 44 p.

Guccia (*G.-B.*). — Sulle superficie algebriche le cui sezioni piane sono unicursali. Palerme 1887; extr. in-8°. 4 p.

— Sulla riduzione dei sistemi lineari di curve ellittiche e sopra un teorema generale delle curve algebriche digenere *p*. Palerme, 1887; extr. in-8°. 19 p.

Norsa (*C.*). — Sul progetto di legge uniforme in materia cambiaria al congresso internazionale di diritto commerciale in Anversa, 1885. Rome, 1887; vol. in 8°.

Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. — Atti, tomo III, 10; IV; V, 1. Venise; in-8°.

Società crittogamologica italiana. — Memorie, vol. II, 2. Varese, 1887; in-8°.

Accademia d'agricoltura arti e commercio di Verona. — Memorie, vol. LXII.

Pays-Bas et Indes Néerlandaises.

De Vries en *Kluyver* (*A.*). — Woordenboek der nederlandsche taal, 3de reeks, 10de aflever. La Haye, 1887; in-8°.

Genootschap van kunsten en wetenschappen, 's Hertogenbosch. — Werken, nieuwe reeks, n° 2. Bois-le-Duc, 1887; in-8°.

Bataviaasch genootschap van kunsten en wetenschappen. — De vestiging van het nederlandsch gezag over de Banda eilanden, 1599-1621 (Van der Chijs). — Notulen, XXXIV, 2. Tijdschrift, XXXI, 2 en 3. Indisch plakaatboek, 1602-1811, deel III. Realia, deel III.

Historisch genootschap, Utrecht. — Werken, nr 43, 44 en 45. Bijdragen, deel X.

Suède et Norwège.

Dahlgren (*E.-W.*). — Sveriges offentliga Bibliothek. Stockholm, Upsala, Lund : Katalog I. Stockholm, 1887; in-8°.

Danielssen (*D.-C.*). — Den norske Nordhavs-Expedition, 1876-78. XVII : Zoologi. Christiania, 1887; vol. in-4°.

Caspari. — Eine Augustin fälschlich beilegte Homilia de sacrilegiis. Christiania, 1886; br. in-8°. 70 p.

Lieblein (*J.*). — Handel und Schiffahrt auf dem rothen Meere in alten Zeiten. Christiania, 1886; in-8°. 150 p.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bind XI. Christiania, 1886; in-8°.

Physiographiske Forening i Christiania. — Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bind XXX, 2-4. Christiania, 1886; in-8°.

Videnskabs-Selskabet i Christiania. — Forhandlinger, 1886; in-8°.

Videnskabers-Selskabet i Throndhjem. — Diplomatarium Norvegicum, XXIII. Christiania, 1886; vol. in-8°.

Norges officielle Statistik — Statistique des hospices d'aliénés pour 1885. — Sur l'état sanitaire du royaume en 1885. Christiania, 1886; 2 vol. in-8°.

Université de Lund. — Arskrift, t. XXII, 1885-86. Mathematik och Naturvetenskap; Philosophi och Historia. 2 v. in-4°.

Pays divers.

Biker (*J.-F.-J.-B.*). — Collecçao de tratados e concertos de pazes, etc., t. XIV. Lisbonne, 1887; in-8°.

Montero (*J.*). y *Vidal.* — Historia general de Filipinas desde el descubrimiento de dichas Islas hasta nuestros dias, tomo I. Madrid. 1887; vol. in-8°.

Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. — Zwanzigjährige Mittelwerthe aus dem meteorologischen Beobachtungen, 1866-1885; in-8°.

Société impériale russe de géographie. — Beobachtungen der russischen Polarstation aus Nowaga Sembja. II Theil. — Beobachtungen an der Lenamündung. II Theil, 1. Lieferung. St-Petersbourg, 1886; 2 vol. in-4°.

Institut égyptien. — Bulletin, 2e série, 7. Le Caire, 1887; vol. in-8°.

Seismological Society of Japan. — Transactions, vol. X. Yokohama, 1887; in-8°.

Commission géologique, Genève. — Matériaux pour la carte de la Suisse, carte n° XIII. In-plano.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Bericht, 1884-85. St-Gall, 1886; vol. in-8°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 10 mai 1887.*

CORRESPONDANCE. — Ouverture du quatrième concours pour le prix Guinard. — Billets cachetés déposés par MM. Terby, Deruyts et Lagrange. — Hommage d'ouvrages. — Travaux manuscrits soumis à l'examen. . . 470

BIBLIOGRAPHIE. — *Reptile nouveau et épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle* (*G. Smets*,; note par P.-J. Van Beneden 471

COMMISSION ADMINISTRATIVE. — M. Stas réélu délégué. 472

COMMISSION DE LA BIOGRAPHIE NATIONALE. — M. Crépin, élu membre . . . *ibid.*

RAPPORTS. — Lecture des rapports : 1° De MM. Van Bambeke et Plateau sur les résultats de la mission de M. J.-B. Carnoy au laboratoire de Naples. 473

2° De MM. Dewalque et Briart sur la demande de subside faite par M. Malaise à l'effet d'aller visiter les Musées des Iles-Britanniques. . . *ibid.*

3° De la Commission des paratonnerres sur le mode de paratonnerres à préconiser pour les édifices publics . . . . . *ibid.*

4° De MM. De Tilly et Houzeau sur les deuxième et troisième parties du mémoire de M Folie intitulé : *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde.* . . . . . *ibid.*

Rapport de MM. Mansion et De Tilly sur les travaux suivants de M. Catalan : *a*) Remarques sur certaines intégrales définies 474, 477

b) Sur un tableau numérique et sur son application à certaines transcendantes 477, 481

Rapport de M. Van der Mensbrugghe sur une note de M. Savez relative à l'expérience du pendule de Foucault. 481

Rapport de MM. Folie et Houzeau sur l'observation d'une éclipse de soleil faite au Congo par M. Merlon. 482

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — M. P.-J. Van Beneden présente pour être imprimé dans le Recueil in-8°, un mémoire intitulé : *Balenoptera rostrata, B. borealis, B. musculus* et *B. Sibbaldii.* 483

État de la végétation à Gembloux, à Liège et à Spa, le 21 avril 1887 ; par G. Dewalque. 484

Recherches sur le pentaèdre ; par C. Le Paige 488

Les eurites quartzeuses (*rhyolites anciennes*) *de Nivelles et des environs* : par C. de la Vallée Poussin. 498

Sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien; par Léon Fredericq. 535

Éclipse de soleil du 29 août 1886, observée au Congo ; par A. Merlon . . 571

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 9 mai 1887.*

Félicitations à M. Thonissen pour son prix quinquennal des sciences sociales. 574

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort de M. A. von Reumont — Remerciements pour les invitations à la séance publique. — M. le Ministre transmet les arrêtés royaux suivants : 1° Attribuant à M. Thonissen le prix quinquennal des sciences sociales; 2° Accordant à M. A. Stauber le prix du Roi de 25,000 francs; 3° Nommant le jury pour le prix Bergmann; 4° Ouvrant le 4e concours pour la collection du prix Guinard. — Cinquante-quatrième Congrès de la Société française d'archéologie. — Hommage d'ouvrages 575

BIBLIOGRAPHIE. — *Avesta*, t. III (*traduction de M. de Harlez*); note par P. Willems. 578

I principii giuridici di Nicola Spedalieri... (V. Lilla); note par Alph. Le Roy. 579

Codes belges et lois usuelles en vigueur en Belgique. — Dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes. — Opuscules historiques (Jules De le Court) ; note par Ch. Faider 581

Woordenboek van Bargoensch (*Is. Teerlinck*) ; note par J. Stecher . . . 583

Das Stromgebietsrecht und die internationale Flussschifffahrt (*Étienne Caratheodory*); note par Alph. Rivier 584

COMMISSION ADMINISTRATIVE. — M. Faider réélu délégué 586

COMMISSION DE LA BIOGRAPHIE NATIONALE. — M. Stecher élu membre. . . *ibid.*

CONCOURS ANNUEL. — Rapports de MM. Piot, Le Roy et Bormans sur le mémoire en réponse à la question concernant l'attitude des Souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle . . 587, 593, 596

Lecture du rapport de MM. Potvin, Stecher et Frédérix sur le mémoire concernant la littérature française en Belgique de 1800 à 1830. . . . 599

Rapports de MM. Stecher, Willems et Piot sur le mémoire concernant Jean Van Boendaele 600, 607, 609

PRIX ADELSON CASTIAU. — Rapport du jury 610

PRIX JOSEPH DE KEYN. — Rapport du jury 615

Rapports de MM Bormans, Chalon et Le Roy sur le mémoire de M. le baron J. de Chestret de Haneffe intitulé : *Numismatique de la principauté de Liège et de ses dépendances* 633, 656

CLASSE DES LETTRES — *Séance publique du 11 mai 1887.*

Un peu de poésie homérique; lecture par Ch Potvin (imprimée dans les Mémoires in-4°). 639

L'agnosticisme contemporain dans ses rapports avec la science et avec la religion; par C. Tiberghien . . . . . *ibid.*

Proclamation des résultats des concours et des élections 666

Séance générale des trois Classes du 10 mai 1887.

Rapport de la Commission de la biographie nationale pour 1886-1887; par Ad. Siret. 671

Félicitations à M. Siret, au sujet de la distinction obtenue, en Espagne, par ses fils, Louis et Henry, pour leur ouvrage intitulé : *Les premiers âges du métal dans le Sud-Est de l'Espagne* 673

Présentation du deuxième volume (Lettres) de la seconde partie du Catalogue de l'Académie, ouvrages non périodiques 674

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 11 mai 1887.*

CORRESPONDANCE.—Annonce de la mort de MM. Oudiné, von Neureuther et de Linas, associés. — Remerciements de M. Adolphe Menzel, élu associé. — Envoi à l'examen : 1° De documents relatifs à l'enseignement des applications de l'art à l'industrie; 2° Du sixième rapport de M. Verbrugge, lauréat, pour la peinture, en 1883; 3° De la reponse de M. Vander Straeten aux observations faites sur son rapport. — Ouverture du concours des cantates. — Invitation à la commémoration du cinquième centenaire de la naissance de Donatello. — Hommage d'ouvrages 675

COMMISSION ADMINISTRATIVE. — M. Alvin, réélu délégué 678

COMMISSION DE LA BIOGRAPHIE NATIONALE. — M. Max. Rooses, élu membre . *ibid.*

CONCOURS DES CANTATES. — Liste de présentation pour la formation du jury. — Poèmes reçus. . . . . *ibid.*

RAPPORTS — Lecture des rapports de MM. Schadde, Pauli et Balat sur la demande, faite par M. Dieltiens, d'être déchargé de l'obligation de voyager à l'étranger en qualité de lauréat. 680

OUVRAGES PRÉSENTÉS 681

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

56e année, 3e série, tome 13.

N° 6.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

Rue de Louvain, 108.

1887

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1887. — N° 6.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 4 juin 1887.

M. De Tilly, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Fr. Crépin, *vice-directeur*; J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, J. C. Houzeau, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, *membres*; E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés*; J. Delbœuf, A. Renard, P. De Heen et C. Le Paige, *correspondants*.

CORRESPONDANCE

La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la perte qu'elle a faite en la personne de l'un de ses associés de la section des sciences naturelles, M. J.-B.-J.-D. Boussingault, décédé à Paris, le 11 mai dernier, à l'âge de 86 ans.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie :

1° Trois exemplaires du rapport du jury qui a jugé le concours international de géographie : Prix du Roi, pour 1885;

2° Un exemplaire de l'Atlas élémentaire de M. Niesten, intitulé : *Le ciel, son aspect, ses curiosités*. — Remerciements.

— La Classe accepte le dépôt, dans les archives de l'Académie, d'un billet cacheté de M. V. Dormal, de Gembloux, portant pour titre : *Sur la faune dévonienne du bassin de Namur (Rivage septentrional.)*

— Sur sa demande, M. Van Aubel est autorisé à retirer le billet cacheté dont la Classe avait accepté le dépôt dans la séance du 7 août 1886.

— La Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, à Mons, envoie le programme de son concours pour 1887.

— M. le maréchal des logis d'artillerie en retraite Delaey, à Roulers, envoie la continuation de son travail manuscrit *Sur les chaudières : projets divers sur l'utilisation rationnelle du calorique.* — Dépôt aux archives.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen des commissaires :

1° *Mémoire analytique sur l'insuffisance du système suivi par Cauchy, pour établir les équations fondamentales de la théorie de la lumière ;* par Eugène Ferron, ingénieur à Luxembourg. — Commissaires : MM. Van der Mensbrugghe et De Tilly ;

2° *Sur la circulation du sang dans le cercle artériel de Willis,* par G. Corin, préparateur à l'Université de Liège. — Commissaires : MM. L. Fredericq et Van Bambeke.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Ueber einige Cetaceen-Reste von Fusse des Kaukasus ;* par P.-J. Van Beneden ;

2° *Bibliographie générale de l'astronomie ;* par J. C. Houzeau et A. Lancaster, tome I^er^, 1^re^ partie. (Une note au sujet de cet ouvrage figure ci-après) ;

3° *Études pour servir à l'histoire des sciences et des lettres en Belgique, pendant la seconde moitié du XVIII^e^ siècle, II ;* par Éd. Mailly ;

4° *Recherches critiques et expérimentales sur l'innervation indirecte de la peau,* par C. Vanlair. (Présenté par Éd. Van Beneden.) — Remerciements.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de cinq membres dont les noms seront soumis à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, — conjointement avec cinq noms à désigner par la Classe des lettres, — en vue de la nomination du jury qui jugera le quatrième concours pour la collation du prix de *10,000 francs*, fondé par le Dr Guinard, de Gand.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

M. J. C. Houzeau, en faisant hommage à la Classe d'un exemplaire du volume Ier, 1re partie, de la *Bibliographie générale de l'astronomie*, qu'il publie avec M. A. Lancaster, accompagne cette présentation des remarques suivantes :

Lorsqu'on veut comprendre dans leur généralité et sous toutes leurs formes différentes les sources de la science, il faut considérer non seulement les ouvrages imprimés et les manuscrits, mais les inscriptions et les monuments. Il m'a donc paru intéressant de faire précéder la bibliographie proprement dite d'une Introduction, contenant un tableau des recherches récentes sur les premiers développements, en partie préhistoriques, de l'astronomie. Grâce aux études des orientalistes et des archéologues contemporains, nous pouvons aujourd'hui remonter plus haut dans les origines de la science, que les grands historiens de l'astronomie classique n'avaient pu le faire. Un fait fort remarquable, bien qu'il ne dût pas être imprévu, se dégage de ces

recherches avec une netteté frappante, c'est que dans les différentes sociétés et aux différentes époques de l'histoire, les développements de la science des astres se sont faits dans le même ordre, et en quelque sorte sous l'empire des mêmes idées. Partout ils ont passé par les mêmes phases, s'arrêtant seulement au point où le développement intellectuel général de la société s'arrêtait.

Dans les premiers temps, chez les peuples primitifs, l'astronomie occupe dans l'existence de l'individu une place beaucoup plus grande que dans la vie de l'homme civilisé. Dans nos sociétés modernes, il y a des horloges que des spécialistes tiennent à l'heure, un calendrier réglé invariablement une fois pour toutes, et dans les voyages les guides sont des hommes professionnels. Mais à l'origine, lorsqu'il n'existait pas même de cadrans solaires, et qu'on ignorait la longueur de l'année, chaque homme, pour se rendre compte de la marche du temps, était forcé de suivre pas à pas les changements de longueur des ombres, d'une heure à l'autre et d'un jour au jour suivant, ainsi que les changements d'aspect, le soir, du ciel étoilé. Chaque homme était forcé d'être son propre astronome. De là, cette préoccupation constante et générale des phénomènes célestes, qui est le propre des sociétés primitives, et la grande ancienneté de l'astronomie, qui se retrouve chez les peuples les plus divers.

C'est à partir de ces anciens temps que, pour se reconnaître au milieu des étoiles, on a créé les sphères imagées, couvertes de héros et de monstres, et destinées à fournir une nomenclature artificielle. Six nations au moins ont accompli ce travail d'une manière indépendante, pour toute la partie du ciel visible sur leurs horizons respectifs. Mais toutes ont mis plusieurs siècles, avant de com-

pléter cette création. D'autres, plus nombreuses, n'avaient fait que l'ébaucher, distinguant seulement les plus brillants astérismes.

Les premières connaissances fixes sur les configurations des étoiles conduisaient à la découverte des planètes, non pas toutes à la fois, mais successivement. Laissant de côté comme attardées les peuplades qui n'en connaissaient aucune, nous avons des exemples de nations qui n'en connaissaient qu'une seule, et d'autres qui en avaient reconnu deux, puis trois, puis quatre, et enfin cinq. Ce qui est curieux, c'est que l'ordre de ces découvertes a toujours été le même : Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Mercure dernier. Dès la première connaissance de Vénus, l'étoile du matin est identifiée avec l'étoile du soir : cette identification fait en quelque sorte partie de la découverte de la qualité planétaire ou mobile de cet astre.

Ces premiers développements sont généralement contemporains, chez les divers peuples, de la phase inférieure d'idolâtrie, lorsque les dieux sont encore des fétiches, et que l'homme a des sorciers plutôt que des prêtres. Mais après la découverte des planètes, et avec la connaissance des mouvements propres de ces corps et de ceux du Soleil et de la Lune, s'ouvre la période d'astrolâtrie. C'est un fait historique acquis d'une manière irréfutable, que la plupart des peuples passent, à un certain moment de leur évolution intellectuelle, par l'adoration des astres, et par le culte du feu qui est le représentant de ces astres sur la terre. Les anciennes sociétés de la Chaldée, de l'Égypte, de l'Inde, ont donné au système des dieux sidéraux des développements magnifiques de puissance imaginative et de poésie. C'était l'époque de la construction des pyramides, par lesquelles l'homme croyait se rapprocher de

ces astres-dieux; et cette époque a eu sa représentation, mais rudimentaire seulement, dans le Nouveau Monde, où les Aztèques et les Incas n'étaient encore qu'à l'aube de cette période lors de l'arrivée des conquérants.

L'idée que les astres ont une personnalité et qu'ils possèdent une intelligence et une volonté, résultait d'ailleurs d'une idée plus générale encore, celle de l'animisme, qui, à ce point du développement intellectuel, s'empare de toutes les sociétés. A côté du monde matériel, on se figure des âmes ou esprits qui donnent l'animation à toute la nature. C'est une sorte de dédoublement, dans lequel, à chaque corps matériel, répond une âme immatérielle et insaisissable. Il y a un moment où l'on prête des âmes non seulement à tous les êtres vivants, mais aux objets les plus inertes, aux montagnes, aux cailloux, à la pierre. Par un effet d'imagination qui se renouvelle partout dans la phase mentale correspondante, on se figure qu'on entend, qu'on sent, qu'on voit même ces esprits. Les indigènes de certaines îles au Sud de l'Asie prétendaient les montrer en l'air et dans les cimes des vieux arbres, aux premiers Européens qui les ont visités. Les dryades des bois, les nymphes des fontaines, les tritons de la mer, ont longtemps perpétué, dans la Grèce classique, le souvenir de cette époque animée. Il y a un instant où il semble que l'univers soit double, et que tout un monde invisible d'esprits et de génies se cache sous le monde visible et matériel.

L'astrolâtrie ne se développe, comme je viens de le dire, qu'après la découverte des planètes, qui est nécessaire pour fournir l'aliment religieux de cette période. Mais la connaissance même de ces corps détermine l'étude de leurs mouvements. C'est pendant l'époque de la mythologie astrolâtrique, celle de la Grèce classique entre autres, que

les astronomes créent les premières méthodes empiriques pour représenter la marche des astres mobiles. Prenant d'abord les traits les plus généraux, la révolution circulaire et le mouvement moyen, par exemple, ils cherchent en second lieu, par des hypothèses additionnelles, à représenter les résidus, c'est-à-dire les inégalités, à commencer par les plus importantes. Cette marche a été la même en Grèce, dans l'Inde et en Chine, malgré l'indépendance à peu près complète des développements dans ces différents centres, indépendance attestée par le cachet national des moyens.

Un jour vient alors où l'étude de ces mouvements fait comprendre qu'ils ne peuvent pas être volontaires, comme on l'avait cru d'abord, mais qu'au contraire ils sont rigoureusement réglés par des lois géométriques. On est contraint d'abandonner pour les astres l'idée d'un libre arbitre, et par suite celle de leur intervention intentionnelle dans les affaires des hommes. Ces astres perdent donc forcément l'initiative. Mais la foi dans leurs influences n'est nulle part détruite du même coup. Avant de disparaître, elle ne fait d'abord que prendre une autre forme. Si les astres n'influent pas volontairement sur nos destinées, s'ils ne sont pas des dieux, ce sont au moins, se dit-on, des puissances physiques, qui exercent sur nous une action matérielle et fatale, aussi bien déterminée que les effets de la chaleur du Soleil. Telle est l'origine de l'astrologie, qui succède à la période d'astrolâtrie avec une régularité parfaite, et qui est partout la compagne de l'astronomie pendant le développement des méthodes empiriques de calcul. Lorsqu'ils cessent d'être des dieux, les astres restent pendant des siècles des agents physiques, dispensant les biens et les maux aux mortels. Le moyen âge n'est pas

sorti de cette phase, et les grandes nations actuelles de l'Asie, qui sont en astronomie au niveau des Arabes des Califes et des Européens de la Renaissance, demeurent à cette période d'astrologie. Cette fausse science a encore chez ces nations une importance, un développement, une puissance sur les mœurs et même sur la conduite des États, dont nous avons peine à nous faire une idée.

Le parallélisme du développement intellectuel général et des diverses phases du progrès astronomique, se trouve ainsi établi par les études historiques. Pendant la période d'idolâtrie grossière et de sorcellerie, les peuplades sauvages ne remarquent que quelques belles étoiles, dont elles augmentent lentement le nombre, prenant des siècles pour arriver à des connaissances définies et pour découvrir les planètes. Un grand nombre des tribus païennes d'Afrique et certaines peuplades du Nord de la Sibérie ne sont pas encore arrivées au terme de cette période. Les Aztèques et les Incas du Nouveau Monde, ainsi que les naturels de la Polynésie, la parcouraient et y avaient fait des progrès divers, lors de l'arrivée parmi eux des Européens. Plus tard, c'est-à-dire à un degré intellectuel plus avancé, quand règne l'astrolâtrie, l'astronomie étudie sérieusement les mouvements des astres mobiles, mesure la lunaison et l'année, et cherche à déchiffrer le mystère des éclipses. Il en était ainsi à Ninive, dans l'Égypte des Pharaons, chez les Hindous du Mahabharata, chez les Grecs de Périclès, chez les Scandinaves. Un même niveau de la science y correspondait à la même phase d'erreur religieuse. Mais la nature de l'illusion change avec la connaissance des caractères généraux des mouvements des astres. Pour les Arabes de l'époque brillante de l'Islam, les Européens de la Renaissance, les Chinois, les Hindous,

les Persans modernes, l'astrologie est la compagne du développement des méthodes empiriques de calcul. Partout, au même niveau de la science, l'erreur qui l'accompagne est la même, en dépit des différences des temps et des lieux; et il est fort intéressant de voir que les illusions ainsi attachées à la science, et en quelque sorte caractéristiques de ses différents échelons, sont plus que de simples erreurs scientifiques : elles touchent aux principes mêmes de la société. C'est bien le développement social qui est parallèle à celui de l'astronomie, ou si on le préfère, le développement de l'astronomie qui est parallèle à celui de la société.

La période moderne, inaugurée par Copernic et par Képler, est la première qui se soit attachée aux mouvements réels. C'est aussi la première dans laquelle les astres, dépouillés de leur fausse puissance, ne nous présentent plus qu'un grand et magnifique problème de mécanique, où tout est soumis à un calcul rigoureux.

RAPPORTS.

Étude sur le satellite énigmatique de Vénus, par Paul Stroobant.

Rapport de M. Houzeau, premier commissaire.

« La question du satellite énigmatique de Vénus nous semble avoir fait un pas important, par les recherches de M. Stroobant, dont j'ai l'honneur de rendre compte à la Classe.

On sait que, dans un certain nombre de circonstances, qui toutefois sont toutes antérieures au siècle présent, un petit astre a été vu dans les télescopes, à côté de Vénus. On y aurait reconnu immédiatement un satellite, si cet astre fût demeuré visible en tout temps près de la planète. Mais c'était seulement par intervalles, et parfois à des distances de vingt ou même de cinquante ans, qu'il était tout à coup signalé par l'un ou l'autre observateur.

L'auteur forme d'abord un tableau complet de ces apparitions qui, depuis 1645 jusqu'en 1768, portent sur trente-trois dates, réparties en onze séries. Quelques-unes n'ont duré qu'un jour. La série de l'été de 1761 embrasse un peu plus de trois mois, pendant lesquels l'astre a été vu successivement dans quatre observatoires différents. M. P. Stroobant a joint à son travail, sous forme d'appendice, les textes mêmes de toutes les observations, dans leur langue originale. Ce recueil seul aurait un intérêt réel pour l'étude des questions qui se rattachent au satellite énigmatique de Vénus. Il sera d'autant mieux accueilli par les astronomes que certaines sources étaient d'un difficile accès.

L'auteur examine les différentes conjectures par lesquelles on a essayé d'expliquer ces apparitions intermittentes d'une petite étoile auprès de Vénus. Ce n'était pas un véritable satellite, par la raison qu'aucune orbite ne peut représenter l'ensemble des observations, et que les éléments calculés par Lambert, qui sont fondés sur un certain nombre d'entre elles, attribueraient à la planète une masse dix fois trop grande. Ce n'était pas une illusion due à des images factices, formées sur les surfaces de l'oculaire ou de l'œil; cette explication est inadmissible, au moins pour un certain nombre de cas, par suite de la sta-

bilité de ces images et de leur persistance dans différents instruments. Ce n'était pas une réflexion de Vénus sur certains cristaux de glace de l'atmosphère, parce que la position relative des images et la figure du prétendu satellite n'y correspondaient pas. Ce n'était pas une planète intra-mercurielle, parce que l'élongation de Vénus était trop considérable lors de toutes ces apparitions. Ce n'était pas non plus une planète d'une révolution peu différente de celle de Vénus, qui se serait retrouvée en conjonction avec celle-ci à des époques périodiques, par la raison que certaines observations ne rentrent pas dans une période régulière. Enfin ce n'était pas Uranus qui, aux époques de ces apparitions, s'est toujours trouvé à distance de Vénus, ni un des astéroïdes. Ceux-ci, dit l'auteur, sont en général trop faibles pour être visibles près de Vénus, à l'exception de Vesta, laquelle n'a jamais été, au moment voulu, dans la proximité nécessaire.

Tel est l'examen duquel M. P. Stroobant conclut qu'aucune des suppositions faites jusqu'ici, y compris celles avancées par le présent rapporteur, ne peut résoudre la difficulté, et je concours avec lui dans cette conclusion. Seulement la question ne me paraît pas entièrement vidée pour les astéroïdes, dont quelques-uns peut-être, outre Vesta, auraient pu être examinés. M. Stroobant nous montre, par les essais qu'il a faits avec l'équatorial de 15 centimètres d'ouverture et un grossissement de 80, à l'Observatoire de Bruxelles, que des étoiles de huitième et même de neuvième grandeur sont susceptibles d'être aperçues dans le champ, à côté de Vénus, au moins lorsque cette planète est encore loin de son plus grand éclat. C'est pourquoi il reste peut-être, du côté de certains astéroïdes des plus brillants, un complément d'enquête à faire.

Mais le point vraiment intéressant du travail de M. Stroobant, c'est que, dans sept cas ou séries, il a pu identifier le prétendu satellite avec de petites étoiles, dans le voisinage desquelles passait Vénus. Ce résultat jette un jour inattendu sur la question. On n'avait pas supposé que des astronomes, habitués à l'observation, auraient parlé d'un satellite avant de s'assurer qu'il n'existait pas, dans cette région du ciel, d'étoile fixe. Tel a été pourtant le cas, dans un certain nombre au moins de circonstances ; et dans l'observation de Horrebow, en 1768, l'étoile n'était autre que θ *Librae*, qui est de quatrième grandeur.

On pourra dire que l'identité des positions du prétendu satellite avec les coordonnées des étoiles n'est pas absolue, la différence s'élevant d'ordinaire à quelques minutes. Mais les observations, telles qu'elles sont données, ne sont pas des mesures précises : ce sont seulement des estimations par rapport à Vénus, avec des distances évaluées en diamètres de la planète. Or M. Stroobant montre, par des estimations qu'il a faites à l'Observatoire de Bruxelles, combien ce genre de supputation est sujet à erreur. Cette erreur est systématique, et en général elle tombe dans le sens de la différence entre la position estimée du soi-disant satellite et celle de l'étoile.

Dans ces conditions, il nous paraît évident qu'un certain nombre au moins des observations du prétendu satellite de Vénus s'expliquent par la présence dans le champ d'étoiles fixes. Cette interprétation est particulièrement manifeste dans un des cas cités par l'auteur, où le mouvement attribué au satellite par l'observation est précisément, mais en sens contraire, le mouvement propre que Vénus avait en ce moment par rapport aux étoiles.

Il reste, il est vrai, un certain nombre d'observations auxquelles l'explication ne s'étend pas. Mais, comme je l'ai dit, la recherche devrait s'étendre à quelques-uns des plus brillants des astéroïdes. D'autre part, il y a des observations qui méritent peu de confiance; celles de Fontana, par exemple, renferment des contradictions. Le résultat auquel arrive l'auteur du mémoire n'en a pas moins un intérêt marqué ; l'explication, au moins partielle, qu'il présente d'une énigme longtemps restée sans solution, possède d'autant plus de valeur qu'elle a une grande simplicité, et qu'elle repose sur une circonstance toute naturelle.

J'ai donc l'honneur de proposer à la Classe d'insérer le travail de M. P. Stroobant dans le recueil des *Mémoires couronnés* in-4°. On y joindrait les petites cartes stellaires, dans lesquelles l'auteur a représenté les régions du ciel où Vénus se trouvait à la date des observations. Je propose, en outre, d'adresser des remerciements à l'auteur. »

Rapport de M. Folie, second commissaire.

« Je me rallie avec empressement au rapport très consciencieux de notre savant confrère et à ses conclusions.

Le travail de M. Stroobant a certainement fait faire un pas considérable à la question du satellite problématique de Vénus, en montrant qu'on a maintes fois pris pour tel une étoile. Dans quelques cas cependant cette explication n'est pas admissible, et l'on ne peut supposer avec l'auteur, pour trouver une étoile correspondante à l'observation, que la date de celle-ci serait erronée. Il semble donc qu'il reste encore des doutes, tout au moins, quant à la possibilité de

l'existence d'un corps différent d'une étoile, qui aurait été vu à différentes reprises dans le voisinage de Vénus.

L'idée très ingénieuse de M. Houzeau quant à l'explication de la présence de ce corps, qui serait une planète dont l'orbite approcherait très fort de celle de Vénus, m'avait beaucoup séduit.

Faut-il y renoncer, comme l'admet notre savant confrère lui-même? c'est possible. Mais je pense que le champ reste encore ouvert aux observations. »

La Classe, adoptant les propositions de ses commissaires, décide l'impression du travail de M. Stroobant dans les *Mémoires* in-4°.

Sur des cristaux d'oligistes formés sur d'anciennes armes de fer; par W. Prinz.

Rapport de M. de la Vallée Poussin.

« La Note de M. Prinz établit l'existence d'un fait intéressant, non signalé jusqu'à présent à ma connaissance, à savoir la formation de l'oligiste cristallin par suite d'altérations sur des objets de fabrication humaine. Ces objets sont d'anciennes armes franques. L'auteur démontre, à mon avis, par l'examen des cristaux comme par celui des propriétés physiques, que c'est bien l'oligiste qui constitue les cristaux lamellaires ou rhomboïdriques qu'il a reconnus. Ce n'est pas sans raison qu'il rapproche ce fait de la présence très fréquente dans les terrains sédimentaires de tous les âges, de l'oxyde ferrique anhydre, lequel a dû s'y

produire, comme dans les armes en question, par la voie humide et à une température peu élevée. Je propose, volontiers, à la Classe, l'insertion dans le *Bulletin* de la Note intéressante de M. Prinz.

Ce travail est accompagné d'une figure. Je crois qu'elle est nécessaire et j'en propose également la publication. »

Rapport de M. A. Renard.

« L'altération du fer ouvragé se traduit généralement par la formation d'hydrate de fer ; dans certains cas spéciaux on voit se développer, en même temps que la limonite, des minéraux cristallisés : la pyrite ou la sidérose. A ces derniers on peut ajouter, d'après les observations de M. Prinz, le fer oligiste. Les armes franques qu'il a examinées sont recouvertes de petites concrétions hémisphériques creuses, dont l'intérieur est tapissé de cristaux microscopiques à éclat vif d'acier poli. Quelques-uns sont des rhomboèdres avec troncature parallèle à la base; d'autres sont des lamelles hexagonales, présentant souvent des groupements directs; ces lamelles sont transparentes, de teinte rouge-brunâtre ou jaunâtre et quelquefois recouvertes d'un système de stries orientées suivant les arêtes de l'hexagone. Les cristaux lamellaires dont il s'agit sont insensibles à l'action de la lumière polarisée. Ces caractères physiques suffisent à établir que les petits rhomboèdres et les lamelles hexagonales doivent se rapporter à l'oligiste.

Me ralliant à M. de la Vallée, je propose à la Classe l'insertion au *Bulletin* de la Note de M. Prinz. » — Adopté.

L'analyse de la betterave à sucre par la méthode dite « alcoolique »; par M. A. Petermann.

Rapport de M. Stas.

« Les transactions entre les cultivateurs et les fabricants de sucre de betterave s'effectuent actuellement d'après le contenu en sucre des racines de betterave. L'importance d'avoir une méthode pour la détermination rigoureuse de la richesse saccharine de ces racines est donc incontestable. On le sait, c'est à la saccharimétrie optique qu'on a exclusivement recours pour le dosage du saccharose.

Ce dosage est généralement effectué sur le jus de betterave convenablement purifié. Dans ces derniers temps, on a substitué à ce mode de procéder la méthode dite « alcoolique », n'offrant point les causes d'erreurs inhérentes au procédé tel que Clerget l'a établi.

Dans le travail présenté à l'Académie, M. Petermann a soumis les deux méthodes à une étude attentive. Il résulte de ses investigations, minutieusement contrôlées, qu'il n'existe pas de différence entre le pouvoir rotatoire du saccharose suivant que ce pouvoir est observé en solution *aqueuse* ou en solution *alcoolique*.

En principe, la méthode alcoolique, exclusive de la présence de certaines substances, faisant dévier également le plan de polarisation, est donc applicable. M. Petermann a constaté : 1° que la pulpe de betterave, suffisamment *fine*, cède la totalité du sucre qu'elle renferme à l'alcool à 85°; 2° qu'à son point d'ébullition, la solution du sucre dans l'alcool à 60° n'est pas altérée; 3° que le titre saccharin de la betterave à sucre, obtenu par la méthode alcoolique, est en moyenne de 0,5 °/₀ inférieur à celui trouvé par

l'ancienne méthode, appliquée bien entendu sans avoir recours à l'*inversion* du sucre.

M. Petermann examine avec soin la voie à suivre pour l'application de la méthode alcoolique, suivant l'emploi qu'on veut en faire dans les laboratoires de recherches ou dans les fabriques à sucre. Les recherches du savant directeur de la Station agricole expérimentale de l'État ont été parfaitement conçues, habilement et soigneusement exécutées; à mon avis, elles méritent toute confiance. J'estime qu'il a rendu ainsi un véritable service à l'agriculture, aux fabricants de sucre de betterave, et aux laboratoires agricoles chargés de trancher en toute équité les importantes questions d'intérêts qui divisent les producteurs et les consommateurs de betteraves à sucre.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'ordonner l'impression du travail de M. Petermann dans le *Bulletin* de la séance et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles M. Spring, second commissaire, s'est rallié.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les ossements de la faune maestrichtienne placés récemment dans les galeries du Musée royal à Bruxelles; par É. Dupont, membre de l'Académie.

J'ai déjà eu l'occasion d'entretenir à plusieurs reprises l'Académie de la reconstitution d'une série de nos Vertébrés fossiles, à laquelle j'ai fait procéder au Musée royal d'histoire naturelle depuis 1868. Nos collections ont con-

tinué à s'enrichir d'intéressants types de nos faunes perdues, recueillies successivement au cours de l'exploration scientifique du pays, et je crois le moment venu, avant d'aborder le sujet particulier de cette Note, d'exposer en quelques mots l'ensemble des résultats que nous avons pu atteindre dans cette voie.

Les restes de nos Vertébrés fossiles, réunis par le Musée, se répartissent principalement suivant les époques indiquées ci-après :

Faune des tourbières, comprenant treize espèces de Mammifères dont une, le Castor, a été reconstituée.

Faune quaternaire de la région des cavernes, de la moyenne et de la basse Belgique, représentée par cinquante-trois espèces de Mammifères, de nombreux restes d'Oiseaux, des ossements de Reptiles, de Batraciens et de Poissons. Les squelettes des espèces suivantes ont été reconstitués : *Arctomys marmotta*, *Ursus spelæus*, *Felis spelæa*, *Ovibos moschatus* (partiellement), *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Elephas antiquus* (partiellement).

Faune tertiaire se répartissant en :

Faunes pliocène et miocène, des environs d'Anvers, qui comprennent un ensemble incomparable de quatre-vingt-dix-sept espèces de Mammifères marins, une tortue et quinze espèces de Poissons, des squales pour la plupart. Trois espèces de Cétacés à fanons ont été jusqu'à ce jour en partie reconstituées ostéologiquement. Ce sont : *Balænula balænopsis*, *Balænotus insignis* et *Balænoptera musculoïdes*. Les restes de plusieurs autres espèces sont susceptibles du même travail.

Faune oligocène, provenant de l'argile de Boom. On y a recueilli un *Halitherium*, des ossements d'oiseaux, d'énormes tortues, de grands squales et d'autres débris

remarquables de Poissons osseux. L'*Halitherium* a été partiellement reconstitué, ainsi que deux spécimens du *Carcharodon heterodon*. Les grandes tortues sont encore en reconstitution.

FAUNE BRUXELLIENNE, représentée par de nombreuses tortues de cinq espèces et par d'abondants restes de Poissons variés.

FAUNE LANDENIENNE, qui comprend les débris de plusieurs Mammifères, la plupart de petite taille — ce sont les plus anciens encore découverts en Belgique —; un débris bien reconnaissable du *Gastornis*, oiseau de la taille de l'autruche; des reptiles variés, le Champsosaure, dont le squelette a été monté, un crocodile, une belle tortue marine, dont deux spécimens ont été rétablis; des Poissons.

Les FAUNES CRÉTACÉES se rapportent à quatre groupes stratigraphiques, à savoir :

La FAUNE MAESTRICHTIENNE, dont je me propose d'entretenir aujourd'hui spécialement l'Académie. Elle comprend, comme nous allons le voir, une suite de Reptiles, tortues et sauriens, et de Poissons, au nombre de vingt espèces déterminées;

La FAUNE SENONIENNE SUPÉRIEURE, représentée par le Hainosaure, par le Polygonodon, dont un spécimen a été rétabli et un autre est en voie de reconstitution, par un Plésiosaure et par quelques débris de squales;

La FAUNE SENONIENNE MOYENNE, renfermant des restes de Dinosauriens, de Mosasauriens, de tortues et de Poissons, squales, chimérides et poissons osseux. Ces pièces, récemment découvertes, vont être mises en préparation;

La FAUNE WEALDIENNE avec ses Iguanodons, ses crocodiles, ses tortues, une salamandre et de nombreux Poissons ganoïdes, et dont les innombrables restes, extraits de 1878 à 1881, ont été successivement reconstitués depuis lors.

La FAUNE JURASSIQUE nous a fourni, dans le lias, deux types de reptiles, Ichthyosaure et Téléosaure, et quelques restes de Poissons.

Enfin, dans nos terrains primaires, nous avons recueilli, tant dans le calcaire carbonifère que dans divers étages devoniens, des débris ichtyologiques variés. D'ailleurs, des restes de Poissons ont été rencontrés d'une manière générale dans nos étages crétacés et tertiaires, d'où l'on n'a pas encore extrait d'autres ossements de Vertébrés.

Cet exposé, tout succinct qu'il est, permet d'apprécier la richesse de nos terrains en restes de Vertébrés fossiles. Les témoins que le Musée en a réunis ne sont cependant que le résultat d'environ vingt-cinq ans de recherches, et nous avons tout lieu de croire que l'exploration méthodique du pays nous réserve bien d'autres découvertes encore.

La faune maestrichtienne, dont les restes de Vertébrés viennent d'être rassemblés dans une nouvelle vitrine de 12 mètres de longueur, a été recueillie dans le tuffeau exploité, aux environs de Maestricht, sur le territoire hollandais et sur le territoire belge.

Le *Mosasaurus Camperi* y figure par presque toutes les pièces du squelette. L'un, de taille relativement petite, a été, en 1884, l'objet d'un premier essai de reconstitution qui vient d'être rectifié. Une belle portion antérieure d'un crâne de grande taille, des restes d'une mâchoire de plus grande taille encore, d'autres portions de mâchoires, des vertèbres, des côtes, des os des membres, permettront de donner une description à peu près complète de ce type célèbre.

Le *Plioplatecarpus Marshi* est représenté par deux squelettes partiels qui ont été montés, et par deux fragments isolés de mâchoires.

Les restes du dinosaurien *Orthomerus Dolloi*, dont j'ai déjà entretenu antérieurement l'Académie, se sont enrichis dans ces derniers temps de deux pièces. Nous en possédons deux vertèbres caudales, un fémur et un tibia.

Les deux grandes espèces de tortues, *Chelonia Hoffmanni* et *Chelonia Suykerbuyki*, dont nous n'avions qu'une carapace pour chacune, ont été largement complétées par trois nouvelles carapaces de *Chelonia Hoffmanni*, par de nombreux fragments de carapaces et de plastrons des deux espèces, par des mâchoires, des vertèbres, des os de l'épaule, du bassin et des membres ; de sorte que nous nous trouvons munis d'à peu près tous les éléments ostéologiques de ces types.

Les Poissons nous montrent des restes de poissons cartilagineux et de poissons osseux.

Parmi les premiers, se trouvent un chiméride du genre *Edaphodon*, deux raies des genres *Myliobates* et *Ptychodus*, et sept espèces de squales des genres *Squatina* ou Ange de Mer, *Otodus*, *Lamna*, *Corax*, *Hybodus*, *Odontaspis* et *Oxyrhina*.

Les autres sont représentés par de beaux restes de divers genres intéressants, notamment par des *Pycnodus*, *Enchodus*, *Empo*, *Ischyrocephalus*, *Leptotrachelus* et autres.

On eût pu difficilement espérer, il y a quelques années encore, que notre territoire si restreint pouvait, même par une persévérante exploration, donner une telle moisson de Vertébrés de nos faunes éteintes, et nous permettre de reconstituer, par d'aussi opulents matériaux, les êtres qui en formaient les caractères les plus saisissants.

—

Sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

BIBLIOGRAPHIE.

Buisson. *Quelques recherches sur la circulation à l'aide d'appareils enregistreurs.* Thèse de Paris, 1862. — Gaz. méd. de Paris, 1861.

Chauveau et Marey. Comptes rendus, t. III, p. 822. — T. LIV, p. 32.

Gaz. méd. de Paris, 1861.

Appareils et expériences cardiographiques. Mémoires de l'Acad. de médecine, 1863, t. XXVI, pp. 268-319, 23 fig.

Marey. *Physiologie médicale de la circulation du sang,* 1863.

Études physiologiques sur les caractères des battements du cœur, etc. Journ. de l'anat. et de la phys., 1865, t. II, pp. 276-301 et pp. 416-425.

Article *Cardiographie* du dictionnaire encyclop. des sc. méd., 1871, t, XII, pp. 425-453.

Mémoire sur la pulsation du cœur. Travaux du laboratoire, 1875, pp. 18-85.

La circulation du sang, 1881.

Traube. *Gesammelte Beiträge,* t. III, p. 595, cité par Rosenstein.

Donders. *Onderzoek van den cardiograaf.* Onderzoekingen. Utrecht, 1867-68. Tweede reeks, t. I, pp. 1-20.

Landois. Centralblatt f. d. med. Wiss., 1866, p. 177.

Die Lehre vom Arterienpuls, 1872.

Graphische Untersuchungen über den Herzschlag, 1876.

Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 1879.

Garrod. Journal of anat. and Physiology, 1871, t. V, p. 265.

Galabin. *On the interpretation of cardiographic tracings and the evidence which they afford as to the causation of the murmurs attendant upon mitral Stenosis.* Guy's Hospital Reports, 1875, 3e sér., t. XX, p. 261.

Meurisse et Mathieu. Arch. de Physiologie, 1875, 2e sér., t. II, p. 257.

Grunmach. Berliner klin. Wochenschrift, 1876, p. 473.

François Franck. *Recherches sur un cas d'ectopie congénitale du cœur observé chez une femme de* 24 *ans.* Trav. Labor. de Marey, 1877, t. III, pp. 311-327.

Ott et Haas. *Die Herzstosscurve des Menschen im normalen und krankhaften Zustande,* Prager Vierteljahrschrift, 1877, t. IV, p. 49.

Baxt. *Die Verkürzung der Systolenzeit durch den Nervus accelerans cordis.* Archiv für Physiologie, 1878, pp. 122-136.

Filehne et Penzoldt. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1879, n° 26,

Rosenstein. *Zur Theorie des Herzstosses und zur Deutung des Cardiogramms.* Deutsches Archiv für klinische Medicin, 1879, t. XXIII, pp. 79-97.

F. Maurer. *Ueber Herzstosscurven und Pulscurven.* Deutsches Archiv für klinische Medicin, 1879, t. XXIV, pp. 291-341.

Knoll. Prager med. Wochenschrift, 1879, n° 21.

S. v. Basch. *Ein verbesserter Sphygmo- und Cardiograph.* Zeitschrift für klinische Medicin, t. II, pp. 1-10.

Rollett. Art. *Blutbewegung* dans *Handbuch der Physiologie* de *Hermann,* 1880, I Th., IV Bd., pp. 188-194.

von Ziemssen et Gregorianz. *Ueber die normalen Bewegungsvorgänge am Herzen der Catharina Serafin.* Deutsches Archiv für klinische Medicin, 1882, t. XXX, pp. 277-203.

Ad. d'Espine. *Essai de cardiographie clinique.* Revue de médecine, 1882, pp. 1-39 et pp. 116-141.

Klug. *Untersuchungen über den Herzstoss und das Cardiogramm.* Archiv für Physiologie, 1883, pp. 394-404.

Lefèvre. *De l'aspiration propre du cœur.* Lyon, 1884, pp. 1-48.

S. Talma. *Beitrag z. Kenntniss des Pulses und des Herzstosses.* Archiv für die ges. Physiologie, 1885, t. XXXVII, pp. 607-617.

§ I. — *Historique.*

Les mémorables travaux de Chauveau et Marey sur le rythme cardiaque, ceux de Marey sur la nature de la systole ventriculaire, ont depuis longtemps passé dans le domaine classique de la physiologie. Ces recherches cardiographiques sont à la fois les premières en date et les plus importantes : on peut dire qu'elles représentent encore aujourd'hui, sur ce sujet difficile, le dernier mot de la science. Aussi, le résumé historique qui va suivre leur sera en grande partie consacré. Je ne crois mieux pouvoir faire que de reproduire textuellement quelques passages empruntés à l'exposé fait, il y a peu d'années, par Marey, dans son livre magistral sur la circulation du sang. Je signalerai ensuite quelques autres travaux parus sur le même sujet, et les différentes interprétations auxquelles ont donné lieu les graphiques de contraction ventriculaire.

« Les noms de *systole* et de *diastole*, dit Marey (1), expriment les alternatives de resserrement ou de relâchement des cavités du cœur ; ils méritent d'être conservés, car ils ne préjugent rien sur la nature des actes musculaires qui correspondent à ces mouvements. Depuis quelques années, en effet, la contraction musculaire est considérée comme un acte complexe formé par la fusion d'une

---

(1) *La circulation du sang*, p. 22 et suiv.

série de petits mouvements élémentaires que l'on nomme secousses et qui concourent à former la contraction proprement dite, comme les ondes sonores concourent à la formation des sons. »

« Bien des raisons tendent à faire considérer chaque systole du cœur comme ne représentant qu'une *secousse* du muscle cardiaque ; de sorte que le mot de *contraction* serait impropre pour désigner l'acte par lequel les cavités du cœur se vident du sang qu'elles renferment. »

« Le meilleur moyen d'étudier l'action d'un muscle est la myographie, qui traduit par une courbe alternativement ascendante et descendante les phases du raccourcissement d'un muscle, et de son retour à sa longueur primitive. Mais les procédés ordinaires de la myographie consistent à attacher à un levier inscripteur le tendon sectionné d'un muscle, de façon que les changements de longueur de ce muscle impriment au levier des mouvements susceptibles d'être inscrits. Pour le cœur, on doit recourir à une autre méthode qui consiste à inscrire les changements du diamètre transversal des muscles ; ceux-ci traduisent fidèlement les phases de l'action du cœur : sa fibre musculaire, en effet, ne peut diminuer de longueur qu'en se gonflant, ni s'allonger qu'en s'amincissant. »

« On excise le cœur (d'une grenouille) et on le place dans un petit godet de cire modelé pour le contenir exactement et disposé sur une tablette de métal établie sur un support. Au-dessus du cœur est placé un levier horizontal de bois mince et léger ; ce levier, dont la base est métallique, porte un curseur auquel est appendu un petit bâtonnet de moelle de sureau ; on place ce bâtonnet sur la partie du cœur dont on veut explorer le mouvement. »

« La plume qui termine le levier de ce myographe trace sur un cylindre tournant des courbes dont l'ascension correspond à la systole et la descente à la diastole du cœur. Sur toutes les espèces animales, le cœur, vide de sang et soumis à l'étude myographique, donne des courbes semblables » dont les figures 1 et 2 montrent des spécimens obtenus chez le lapin.

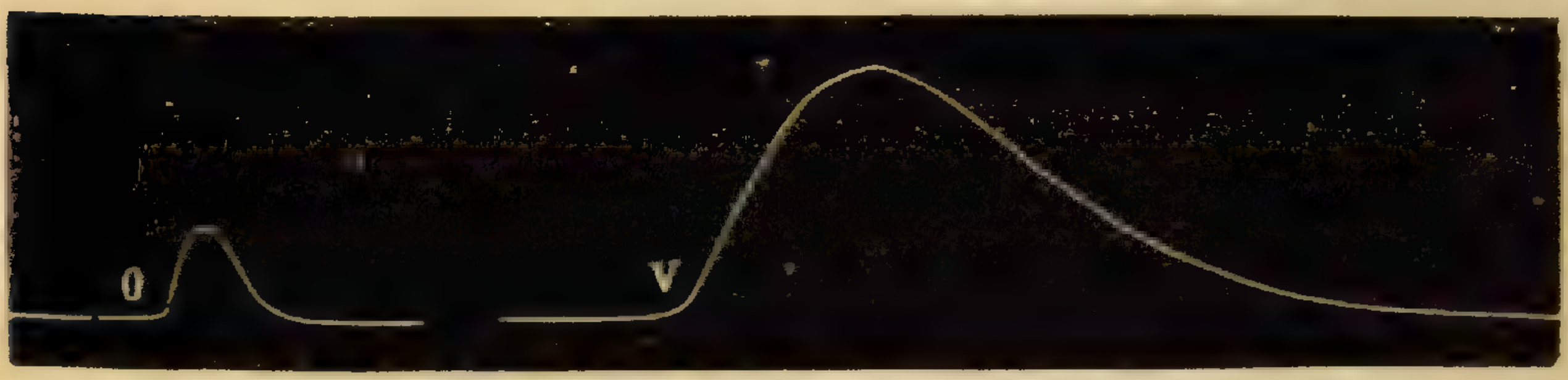


Fig. 1. Durées comparatives des systoles de l'oreillette O et du ventricule V sur un cœur de lapin, d'après Marey. (*La circulation du sang*, fig. 10, p. 25.)

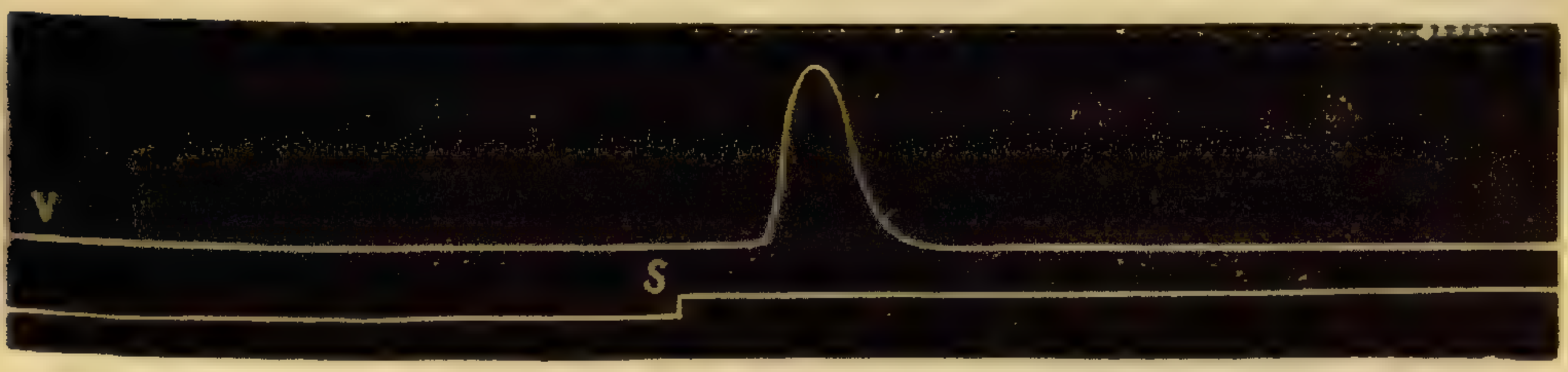


Fig. 2. Systole ventriculaire provoquée par une excitation électrique (en S) sur un cœur de lapin excisé qui avait cessé de battre, d'après Marey. (*La circulation du sang*, fig. 13, p. 28.)

« Si (1) nous laissons de côté ce qui a rapport au rythme du cœur et dépend de l'innervation de cet organe, pour ne considérer que la forme du mouvement cardiaque, nous y

---

(1) *La circulation du sang*, p. 24.

trouvons une ressemblance parfaite avec la *secousse* des autres muscles. »

« La *forme* de la systole est celle d'une secousse musculaire : la période ascendante qui correspond au raccourcissement du muscle est plus brève que la période descendante, c'est-à-dire de retour du muscle à sa longueur primitive. »

« La *fatigue* modifie dans le même sens la systole du cœur et la secousse d'un muscle : de part et d'autre, il y a diminution de l'amplitude et augmentation de la durée du mouvement. »

« La *chaleur* et le *froid* impriment les mêmes caractères à la systole du cœur et à la secousse d'un muscle. La chaleur donne à ces mouvements de la brièveté et de l'énergie ; le froid les affaiblit et les allonge. »

« Cette analogie entre la systole et une secousse musculaire ne saurait être infirmée par la différence de durée que présentent ces deux actes. Sur la grenouille, la secousse du cœur est, il est vrai, beaucoup plus longue que la secousse d'un muscle volontaire : mais on sait que la durée d'une secousse musculaire varie sous l'influence d'un grand nombre de conditions : ainsi, en refroidissant les muscles d'une patte de grenouille, on en rend la secousse aussi longue et même plus longue que la systole du cœur. D'autre part, chez les différentes espèces animales, il y a des différences énormes dans la durée de la secousse musculaire : j'ai trouvé que les muscles pectoraux d'un oiseau agissent à peu près 75 fois plus vite que les muscles de la tortue. »

« La systole n'a pas la même durée dans les différentes parties du cœur : l'oreillette accomplit la sienne beaucoup plus vite que le ventricule, ainsi qu'on le voit par la figure 1, recueillie sur le cœur détaché d'un lapin. »

Enfin Marey a cherché à contrôler ces vues sur la nature de la systole du cœur, en comparant les phénomènes électriques qui l'accompagnent, à ceux qui se produisent pendant la secousse d'un muscle, et il a trouvé dans cette comparaison un argument nouveau pour l'assimilation de la systole du cœur à une secousse musculaire simple. De part et d'autre l'oscillation électrique est simple, tandis que dans la contraction tétanique, il y a autant d'oscillations négatives que de secousses élémentaires. Je laisse de côté cette partie de l'argumentation de Marey, que j'ai rapportée en détail dans un travail spécialement consacré à l'étude des phénomènes électriques de la systole ventriculaire (1). Je passe immédiatement à l'explication donnée par Marey, de la contradiction, au moins apparente, qui existe entre la nature simple de la contraction ou secousse du muscle cardiaque, et la complexité du graphique de la pulsation du cœur.

« L'examen des tracés cardiographiques, dit Marey (2), montre que la pression du sang dans les différentes cavités du cœur passe par des phases très compliquées; on est tout d'abord tenté de s'en étonner, quand on se rappelle l'extrême simplicité de la courbe myographique du mouvement des oreillettes et des ventricules. Dans les tracés de la pression du sang dans le cœur, il n'y a plus rien de ces courbes arrondies que donnait le muscle cardiaque isolé et travaillant à vide. Les différences de forme que présentent les tracés, suivant qu'on les recueille sur un cœur vide ou

---

(1) *Sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien*. Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Mai 1887.

(2) *La circulation du sang*, pp. 93 et suiv.

sur un cœur plein, tiennent à ce que la présence du sang modifie beaucoup la nature des mouvements ventriculaires. D'une part, en effet, le ventricule subit un certain gonflement quand il reçoit du sang de l'oreillette; d'autre part, l'effort ventriculaire change à chaque instant, suivant les résistances qu'il rencontre pour pousser le sang dans les artères. »

« ... Tout muscle proportionne son effort aux résistances qu'il doit surmonter; le cœur agit à cet égard comme tous les autres organes musculaires.... Si la force musculaire de ses cavités développe des efforts incessamment variés, c'est que les résistances qu'il éprouve sont incessamment variables. On a vu que, placé sous le levier d'un myographe, le ventricule d'une grenouille donnait des courbes très simples à contours arrondis. En effet, la résistance que le muscle avait à vaincre était constante: c'était le poids du levier; il n'y avait donc, dans le mouvement, d'autres variations que celles qui tenaient aux phases de l'acte musculaire lui-même. Plaçons le même myographe sur le ventricule d'une grenouille vivante, nous obtiendrons une courbe d'un tout autre aspect, parce que ce ventricule agit sur du sang qu'il reçoit et expulse tour à tour, et que, d'une part, l'admission de ce sang se fait d'une manière saccadée, et d'autre part son expulsion rencontre des résistances irrégulières. L'expérience suivante fera bien ressortir la différence d'action du cœur, suivant qu'il est vide ou rempli de sang. »

« Ne considérons, pour le moment, que ce qui se passe dans les ventricules de la grenouille, et pour bien mettre en évidence le rôle du sang, supprimons-en l'abord par une compression des gros troncs veineux en amont des oreillettes. Bientôt le cœur se sera vidé et il présentera la

courbe myographique simple que nous connaissons déjà. (Voir fig. 3, ligne ponctuée.) Laissons maintenant rentrer le sang dans le cœur; aussitôt nous verrons changer la forme des courbes. D'une part la réplétion du ventricule se traduira par une courbe ascendante *r o* qui se substituera à la pente descendante du relâchement musculaire; d'autre part, la fin de cette période présentera l'ondulation *o* qui dépend de la systole de l'oreillette et de l'arrivée d'une certaine quantité de sang dans le ventricule déjà rempli. »

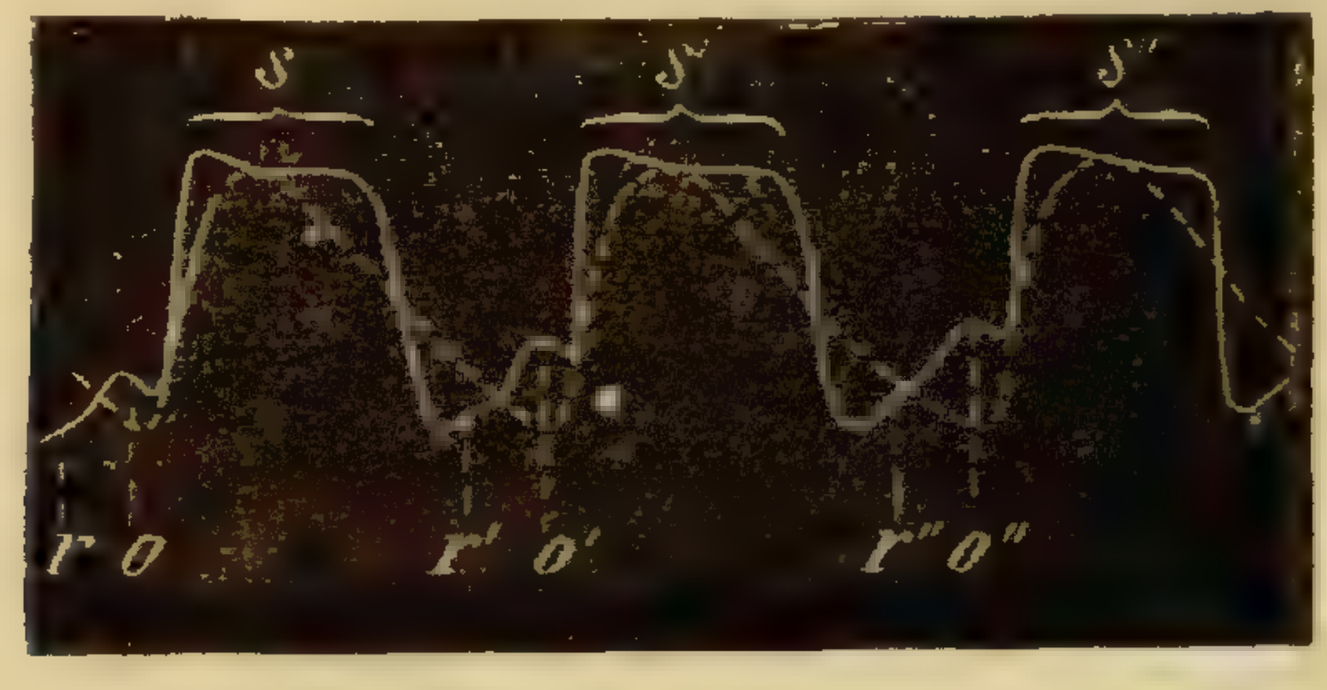


Fig. 3. Différence d'aspect des mouvements du cœur de la grenouille suivant qu'il est vide de sang (*ligne ponctuée*) ou que la circulation s'y effectue normalement (*ligne pleine*). S, durée de la systole; *r*, réplétion diastolique du ventricule; *o*, systole de l'oreillette.

« La systole S du ventricule ne sera pas moins modifiée : nous y verrons la pression s'élever soudainement à un certain maximum, où elle restera sensiblement stationnaire jusqu'au retour de la phase de relâchement. Cette période de brusque élévation de la pression correspond au moment où les parois ventriculaires prennent leur point d'appui sur le sang qu'elles contiennent, et le compriment jusqu'à ce que le sang ait acquis une pression capable de soulever les valvules sigmoïdes et de pénétrer dans l'aorte. A ce moment, comme dans une chaudière à vapeur dont la soupape de sûreté se soulève, la pression cesse de monter dans le ventricule, et même, en général, la courbe

s'abaisse du commencement à la fin de la période systolique, parce que le ventricule se vide et diminue considérablement de volume. Puis arrive le relâchement ventriculaire ; la pression tombe brusquement et la réplétion recommence. »

« Les effets de la présence du sang sur la forme du tracé ventriculaire sont très simples dans le cœur de la grenouille, où ce liquide se meut avec assez de lenteur, mais dans le cœur des grands animaux le phénomène se complique, ainsi qu'on le verra par l'analyse d'un tracé recueilli sur le cheval. »

« L'appareil (1) qui a fourni ces tracés se compose de trois ampoules manométriques reliées chacune par un tube spécial à un tambour à levier. »

» Les leviers qui écrivent les mouvements de l'oreillette (droite) et ceux du ventricule (droit) sont reliés chacun à l'une des deux ampoules de la sonde cardiaque ; le levier qui inscrira le choc du cœur est relié à une ampoule manométrique spéciale. »

« Après avoir placé l'ampoule manométrique destinée à recevoir le choc du cœur dans le quatrième espace intercostal, à l'intérieur d'une cavité pratiquée par le décollement des muscles intercostaux externe et interne, on introduit par la veine jugulaire externe la sonde cardiaque droite jusqu'à ce qu'elle cesse de pénétrer ; on constate qu'elle est dans le cœur, en voyant les deux leviers qui lui correspondent animés de mouvements rythmés différents l'un de l'autre. Après s'être assuré que les trois plumes écrivent à la fois, on met en marche le mouvement d'hor-

---

(1) *La circulation du sang*, p. 86.

logerie et l'on recueille les tracés suivants (fig. 4 et 5) :

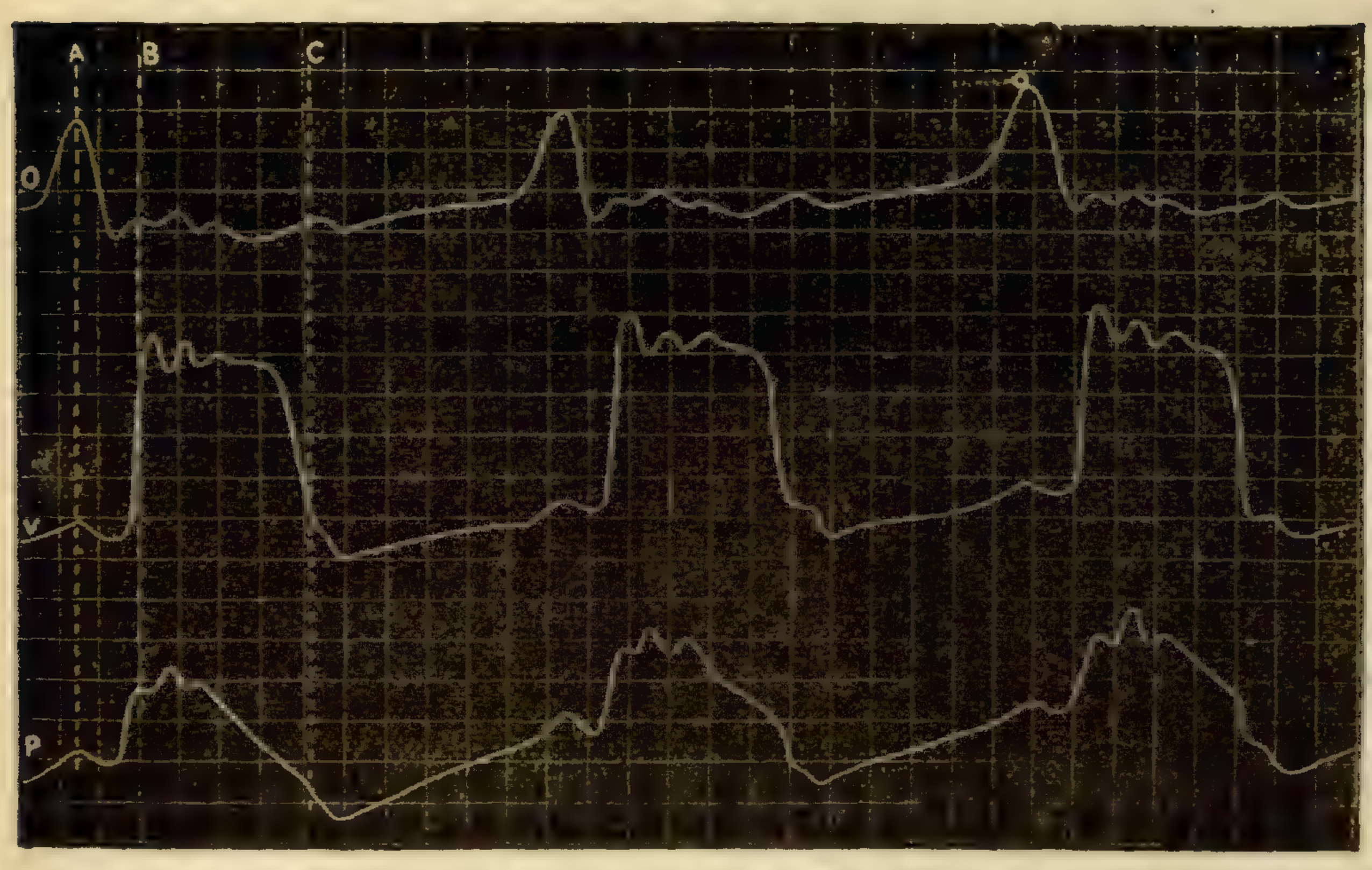


Fig. 4. Tracés des mouvements de l'oreillette droite O, du ventricule droit V et du choc du cœur P, recueillis chez un cheval.
A, sommet de la systole auriculaire; de B en C, systole ventriculaire; C, ondulation de clôture des valvules sigmoïdes. (D'après Marey, *La circulation du sang*, fig. 35, p. 88.)

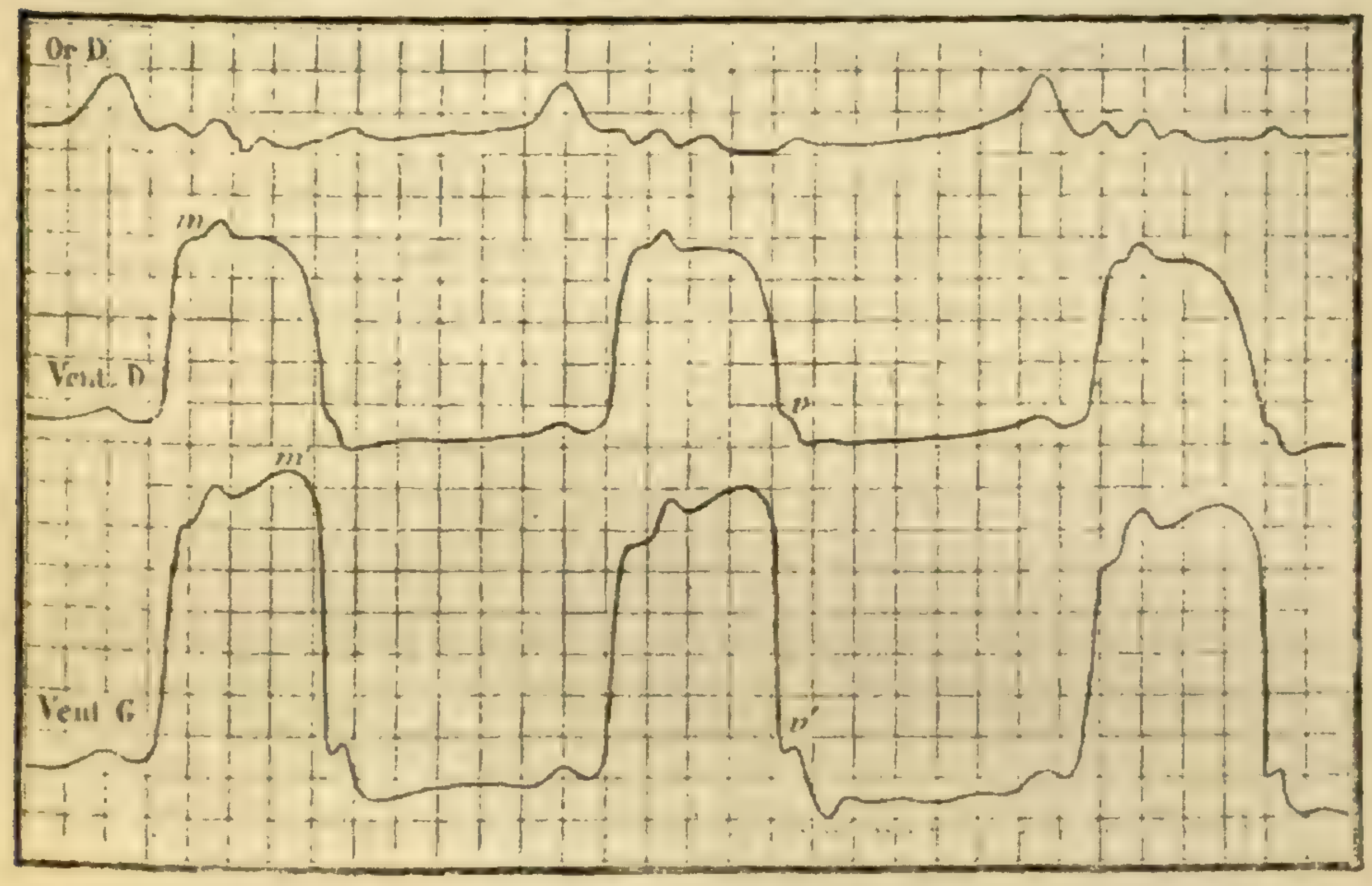


Fig. 5. Tracés simultanés de l'oreillette droite (Or. D.), du ventricule droit (Vent. D.) et du ventricule gauche (Vent. G) recueillis sur le cheval, d'après Chauveau et Marey. (*Appareils et expériences cardiographiques*, p. 35, fig. 8, 1863.)

Le tracé ventriculaire (V, fig. 4) présente d'abord un petit soulèvement correspondant à la systole de l'oreillette A, c'est-à-dire au moment où l'oreillette envoie son ondée dans le ventricule; puis en B commence la systole ventriculaire proprement dite, qui dure de B en C. L'ondulation qui se voit en C, correspond à la fin de la systole ventriculaire et au relâchement du ventricule : elle coïncide avec la fermeture des valvules sigmoïdes, qui, poussées par la pression du sang artériel, s'abaissent subitement, sont repoussées du côté du ventricule et y produisent une légère augmentation de pression.

La figure 5 montre des tracés analogues, recueillis également chez le cheval par Chauveau et Marey, au moyen de trois ampoules exploratrices placées respectivement dans l'oreille droite, dans le ventricule droit et dans le ventricule gauche.

Quant aux « variations ondulatoires de la pression du sang dans le ventricule, dans l'oreillette et dans la pulsation du cœur droit, qui se produisent pendant la durée de la systole ventriculaire, » elles sont « les retentissements des ondes de l'artère pulmonaire (1). » Marey expliquait autrefois ces ondulations qui se voient sur les tracés cardiographiques, pendant la période d'état de la systole ventriculaire, par des vibrations des valvules auriculo-ventriculaires, refoulées d'une manière intermittente du côté de l'oreillette. Il a reconnu depuis que « ces vibrations (1) valvulaires ne peuvent être que passives ; elles sont nécessairement provoquées par des changements périodiques de la

---

(1) *La circulation du sang*, p. 247.

pression du sang dans le ventricule droit. Ces changements de pression ne tiennent évidemment pas aux phases propres du raccourcissement des parois ventriculaires; les phases de ce mouvement nous sont connues par les expériences de myographie du cœur. C'est dans les ondes sanguines de l'artère pulmonaire qu'il faut chercher la cause des changements de pression dans le ventricule droit pendant la durée de la systole, c'est-à-dire pendant le temps où la cavité du ventricule droit communique largement avec celle de l'artère pulmonaire. »

« Cette cause étant admise, il est clair que, chaque fois qu'une onde rétrograde venant de l'artère pulmonaire retournera au cœur droit, l'élévation de pression se fera sentir à la fois dans le ventricule et dans l'oreillette. L'onde rétrograde aura deux effets : d'une part, elle refoulera les valvules auriculo-ventriculaires vers l'oreillette et y élèvera la pression ; d'autre part, elle accroîtra la dureté du ventricule lui-même, et retentira du côté de la pulsation du cœur droit par une élévation du tracé. »

« Tout changement dans la pression artérielle retentit sur la pression intra-ventriculaire, comme cela résulte des considérations précédemment émises sur les relations de l'effort ventriculaire avec la résistance qu'il doit vaincre. Comprimons l'aorte d'un animal, en même temps que nous recueillerons la pulsation du ventricule gauche ; nous verrons que l'élévation de la pression aortique en amont du point comprimé retentit instantanément jusqu'au cœur dont la pulsation devient plus forte ; cessons la compression, la pulsation du cœur retombe à sa force normale. Ouvrons l'aorte d'un animal et faisons tomber la pression dans ce vaisseau par une hémorrhagie foudroyante, aussitôt le cœur

gauche cesse d'éprouver de la résistance à se vider et sa pulsation s'éteint presque entièrement. »

Marey admet donc que le tracé de la contraction du muscle ventriculaire, fonctionnant à vide, correspond à une secousse musculaire unique, c'est-à-dire représente une colline à un seul sommet. Or, le tracé cardiographique de la systole du ventricule montre, chez l'animal vivant, non une colline à un sommet, mais un plateau à trois ou quatre ondulations ou dentelures. Comme ces ondulations ne peuvent être attribuées à des vibrations des valvules auriculo-ventriculaires, Marey leur assigne une origine extra-ventriculaire. Ce sont pour lui des ondes artérielles, nées dans l'aorte et l'artère pulmonaire, et rétrogradant vers les ventricules. Il a réussi à reproduire le phénomène au moyen de son schéma de la circulation (1).

« On dispose (2) le schéma de manière qu'il se produise dans l'aorte, après chaque systole, des ondes très nombreuses, ce qui s'obtient avec des impulsions brusques dans une aorte très extensible. On recueille alors le tracé de la pulsation ventriculaire et de la pulsation aortique. Les vibrations multiples du tracé aortique (5 pour chaque pulsation) retentissent dans le tracé ventriculaire pendant la période systolique : on en compte $2\,^1/_2$. »

« Supprimons maintenant les ondes de l'aorte en com-

---

(1) La courbe de secousse simple du muscle cardiaque (fig. 1 et 2) a été prise comme base de la construction du schéma de la circulation de Marey.

(2) *La circulation du sang*, p. 245.

primant ce tube au-dessous du point où l'on y explore la pulsation ; aussitôt apparaît le double tracé P A, montrant que le pouls aortique a perdu ses ondes, et P V, que la pulsation du cœur les a perdues également. »

« La vitesse (1) de pénétration du sang est la cause productrice des ondes ; or, comme le sang pénètre d'autant plus vite dans les vaisseaux qu'il y trouve moins de résistance, il s'ensuit qu'en faisant baisser la tension artérielle on se trouve dans des conditions favorables à la formation des ondes et, par conséquent, que la pulsation du cœur présentera à son sommet les ondulations multiples dont nous venons de parler. »

« Il y a plusieurs moyens assurés de faire baisser la tension artérielle : l'un est de faire courir le sujet pendant quelques minutes; un autre consiste à lui faire faire, la glotte étant fermée, un effort soutenu pendant dix à quinze secondes. Après la course, comme après l'effort, la circulation est dans les conditions requises pour la production d'ondes aortiques. Le sommet de la pulsation du cœur porte la trace de ces ondes. »

« Dans la circulation calme, lorsque l'ondée ventriculaire pénètre avec lenteur dans les artères, on n'observe pas ces vibrations du sommet de la pulsation du cœur. Ainsi, dans la figure 6, le sommet de la pulsation présente une forme qui correspond à des ondes beaucoup moins amples que dans les exemples que nous venons de mentionner ci-dessus. Les systoles ventriculaires produisent dans une aorte très tendue des ondes assez fré-

---

(1) *La circulation du sang*, p. 249.

quentes, mais de faible amplitude; on en peut juger par la forme du tracé ventriculaire dans la circulation calme. »

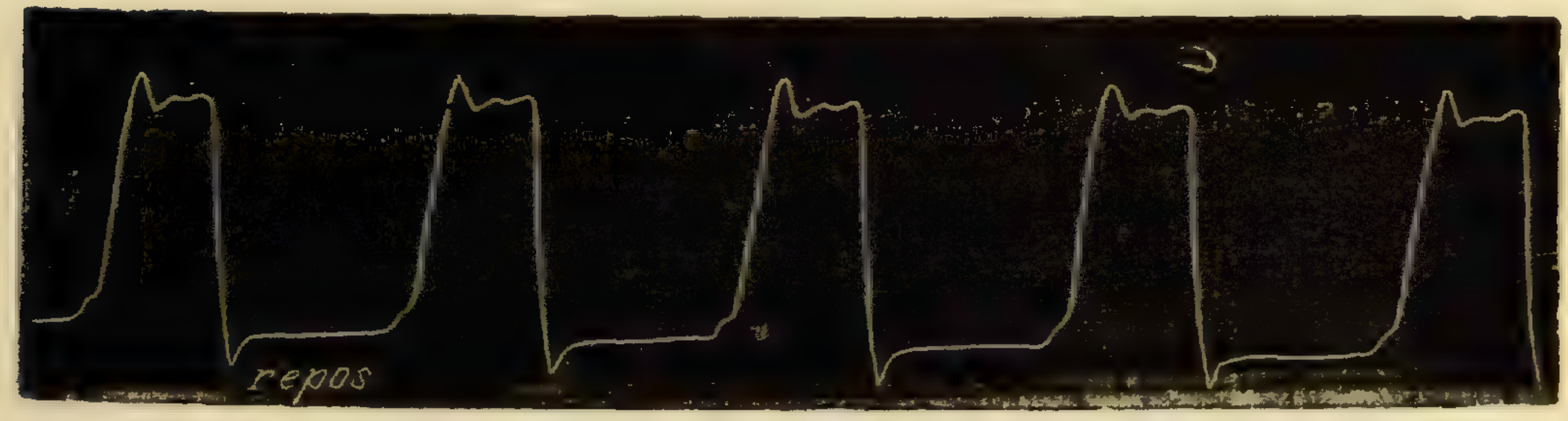


Fig. 6. Tracé cardiographique recueilli chez l'homme. Circulation calme du matin ; le sommet de la pulsation du cœur a des ondes de faible amplitude. (D'après Marey, *La circulation du sang*, p. 251, fig. 136.)

Le tracé de la figure 6 a été pris chez l'homme, au moyen d'une capsule à air, recueillant le choc du cœur à l'extérieur de la poitrine, au niveau du 5e espace intercostal, et le transmettant à un tambour à levier. On y distingue, comme sur les tracés cardiographiques du cheval, une ondulation faible, correspondant à la systole auriculaire, et précédant immédiatement le graphique de la systole ventriculaire. Celui-ci débute par une brusque ascension, puis montre un plateau à trois ondulations, et se termine par une ligne de descente également raide. L'ondulation de clôture des valvules sigmoïdes n'y est pas visible.

Il faut, pour obtenir des tracés de ce genre, appliquer la capsule à air (explorateur à coquille de Marey, explorateur à tambour du même) au niveau précis du point de contact des ventricules avec les parois de la poitrine. C'est le seul endroit qui subisse un ébranlement excen-

trique au moment de la systole. Tout à côté, les parois thoraciques sont, au contraire, déprimées; elles tendent à venir combler le vide qui se produit sur les côtés du cœur, par le fait de son changement de forme (diminution du diamètre transversal) et de sa diminution de volume, au moment de la pénétration de l'ondée sanguine dans l'aorte et dans l'artère pulmonaire. Le cardiographe, mal placé, pourra donc fournir un tracé présentant des pulsations négatives. Il suffit parfois d'un changement d'attitude du corps pour transformer un tracé de pulsation positive en pulsation négative. La figure 7, empruntée à Marey, nous en montre un bel exemple.



Fig. 7. Tracé de la pulsation du cœur de l'homme pris au moyen du cardiographe. La pulsation est négative à la première ligne. A la seconde, elle devient positive au point marqué Tr., par un changement de position du corps. (D'après Marey, *La circulation du sang*, p. 154, fig. 70.)

Les physiologistes de tous les pays se sont ralliés à l'opinion émise par Marey sur la nature simple de la systole ventriculaire et sur son assimilation à une secousse musculaire unique.

Son explication des ondulations du plateau de la systole ventriculaire a rencontré également, du moins en France, une adhésion à peu près unanime. Je n'analyserai pas les travaux français dans lesquels les conclusions de Marey sont formellement ou tacitement adoptées. Je me borne à reproduire ici un graphique de pulsation cardiaque, obtenu chez une femme atteinte d'ectopie du cœur. Ce tracé a été recueilli par François Franck, et rappelle entièrement les tracés du cœur du cheval, empruntés aux travaux de Chauveau et Marey.

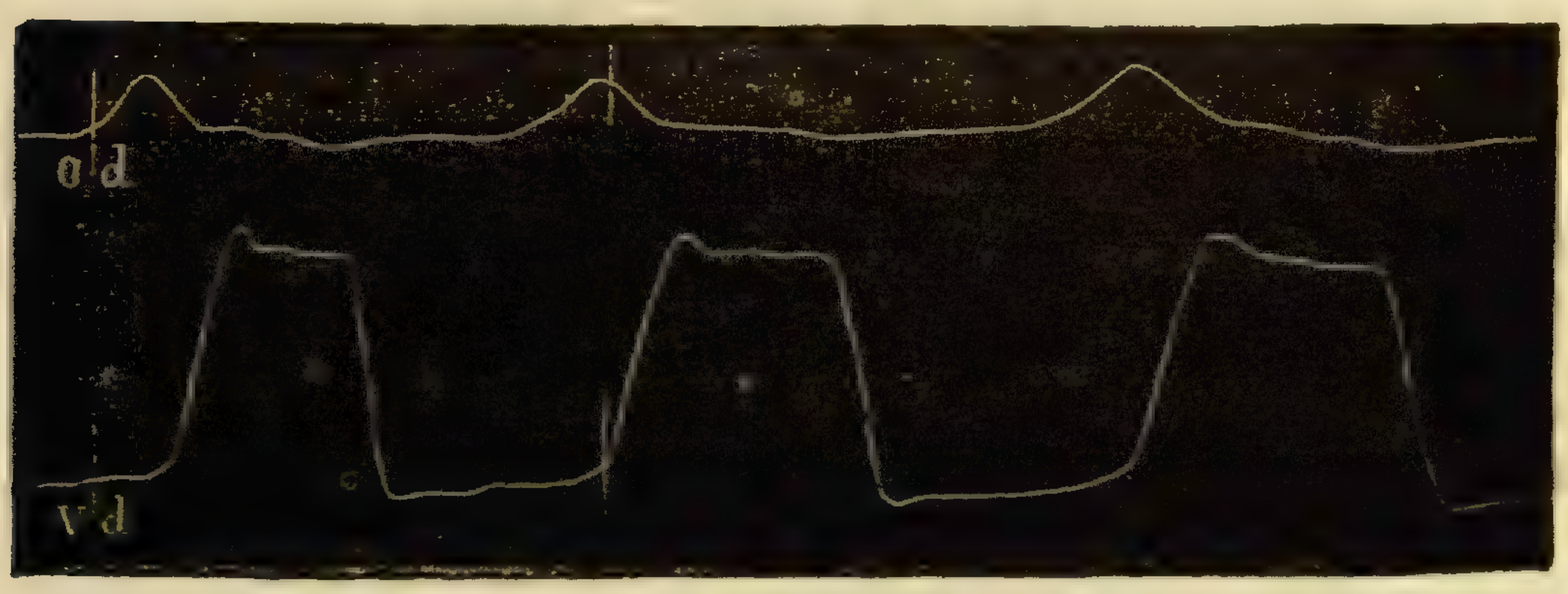


Fig. 8. Tracés de l'oreillette droite O*d* et du ventricule droit V*d*, recueillis chez une femme atteinte d'ectopie du cœur. (D'après François Franck, *Trav. lab de Marey*, 1877, III, p. 317, fig. 14.)

Au contraire Landois, et après lui plusieurs cliniciens allemands, tout en adoptant les idées de Marey sur la nature simple de la contraction ventriculaire, expliquent autrement les ondulations du tracé cardiographique.

Les figures que Landois donne du choc du cœur, inscrit chez l'homme et chez le chien, au moyen du cardiographe appliqué à l'extérieur de la poitrine, ne s'éloignent pas trop de celles de Marey (voir fig. 9). On y voit également une ondulation légère *a b* correspondant à la systole auriculaire, une ascension brusque *b c* marquant le début de la

systole ventriculaire, puis un plateau systolique *c d e* à trois ondulations, enfin une descente rapide *e f*.

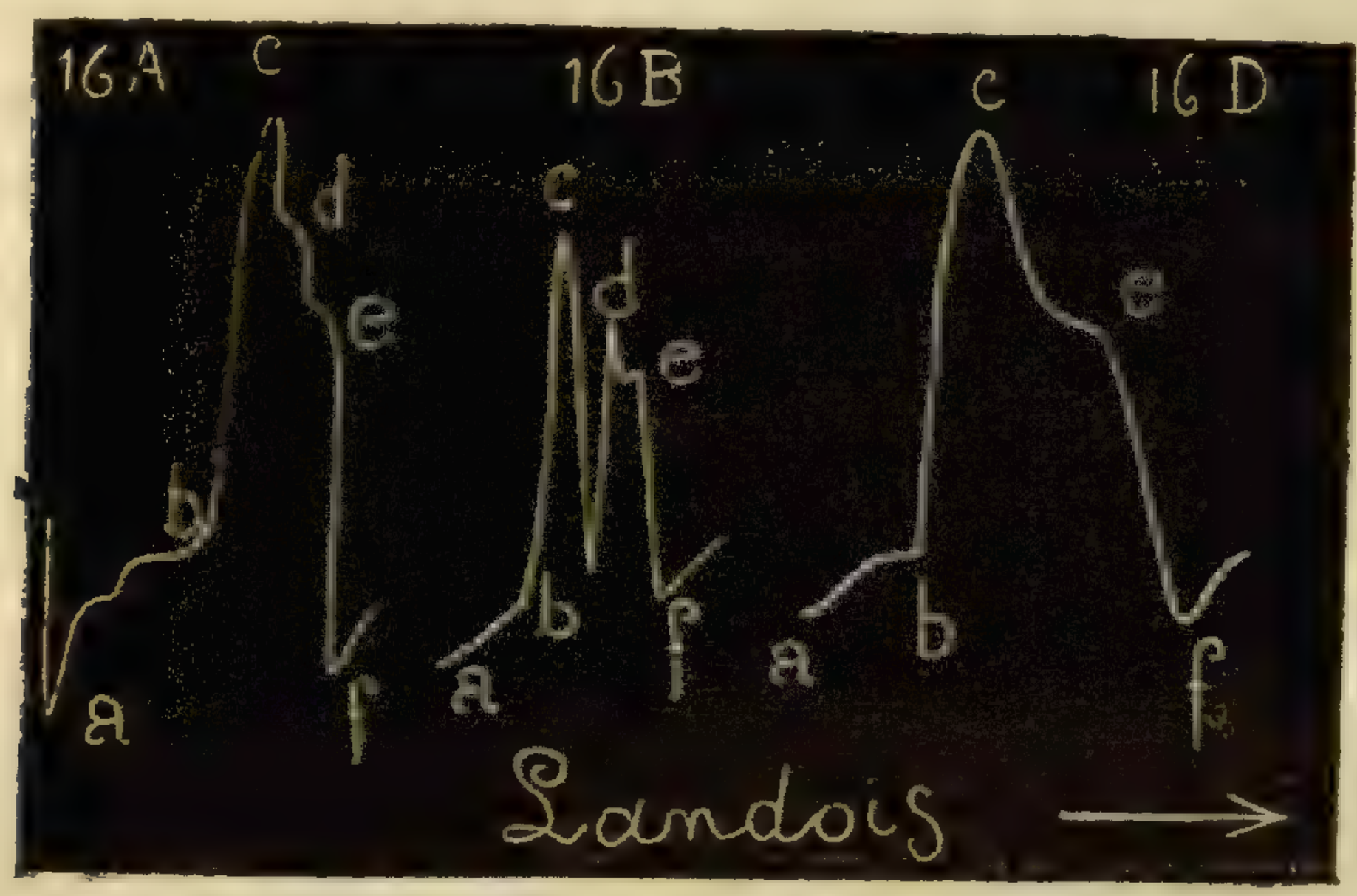


Fig. 9. Graphiques du choc du cœur, d'après Landois. A et D, homme; B, chien. Les figures A et B ont été agrandies. Sur la figure D on a supprimé les vibrations propres de la plaque de l'appareil enregistreur.

Voici en quoi son interprétation diffère de celle de Marey :

La première des trois ondulations du plateau systolique *c* correspond seule, pour Landois, à la contraction des ventricules. La seconde, *d*, est due à la fermeture des valvules sigmoïdes de l'aorte; la troisième, *e*, à la fermeture des valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire. Landois admet que les valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire se ferment 0,05 à 0,09 de seconde plus tôt que celles de l'aorte.

Landois n'a fourni nulle part la preuve expérimentale de cette singulière interprétation du tracé cardiographique. Elle me paraît difficilement conciliable avec les idées admises par la plupart des physiologistes, et par Landois lui-même, sur la signification du tracé sphygmographique. En effet, le dicrotisme artériel est généralement attribué à une onde qui prend naissance à l'origine du système artériel, au moment de la clôture des valvules sigmoïdes de

l'aorte. Or, si l'on met en regard un tracé sphygmographique et un tracé cardiographique (tous deux empruntés à Landois et représentant pour lui des moyennes), comme je l'ai fait dans la figure 10 , en tenant compte du retard du premier sur le second (retard de 5 vibrations de 0''.01613 d'après Landois), on constate qu'il n'y a nulle coïncidence de temps entre le dicrotisme artériel (tracé A, 4) et la seconde ondulation (tracé E, *d*) du tracé ventriculaire.

Il est par conséquent difficile d'attribuer les deux phénomènes à une même cause, agissant au même instant.

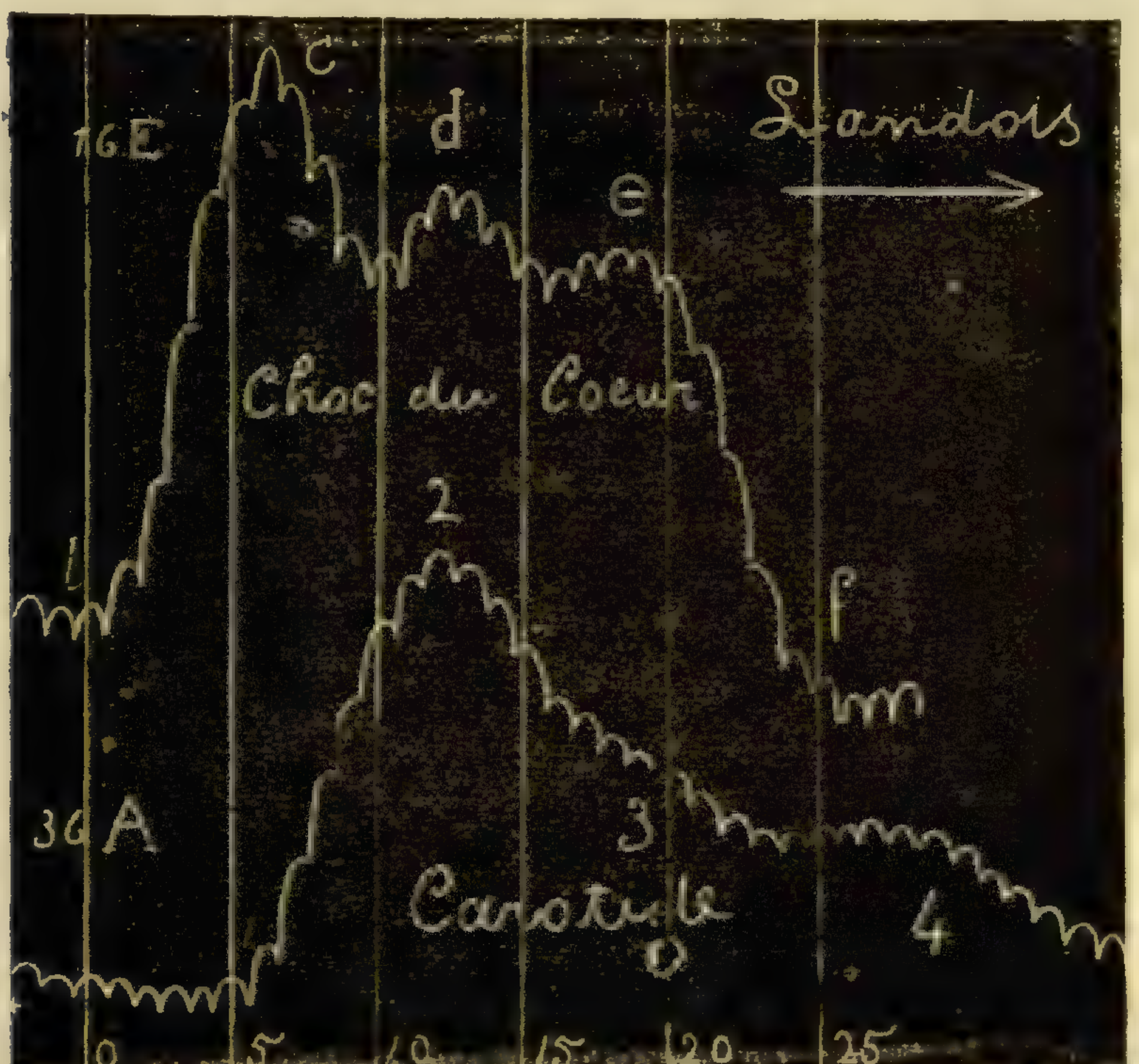


Fig. 10. Graphiques de choc du cœur et du pouls carotidien, d'après deux tracés de Landois fortement agrandis, pour faciliter la comparaison. Chaque dentelure correspond à 0.01613 de seconde (les tracés sont recueillis sur une plaque vibrante).

Choc du cœur : *bc*, contraction des ventricules ; *d*, fermeture des valvules aortiques ; *e* fermeture des valvules de l'artère pulmonaire.

Pouls carotidien : 1-2-3, pulsation principale; 4, pulsation dicrote.

Cette invraisemblance ne paraît pas avoir frappé Maurer, Ott et Haas, von Ziemssen et Grégorianz, qui ont adopté l'interprétation de Landois, et l'ont prise comme point de départ de leurs recherches de cardiographie clinique.

La description que Maurer donne du tracé cardiographique de l'homme est identiquement celle de Landois. Des trois élévations *c*, *d*, *e*, Maurer considère également la première comme correspondant seule à la contraction systolique proprement dite du ventricule; à partir du sommet de *c*, commence la phase diastolique, pendant laquelle s'inscrivent les deux ondulations *d* et *e*, dues respectivement à la fermeture des sigmoïdes de l'aorte et de l'artère pulmonaire. Maurer affirme que le premier bruit du cœur (contraction des ventricules et fermeture des valvules auriculo-ventriculaires) correspond à l'inscription de la ligne ascendante du graphique *b c*, et que le second bruit s'entend exactement au moment de l'inscription de *d* (fermeture des valvules sigmoïdes de l'aorte).

Maurer admet, avec Landois, que la fermeture des valvules pulmonaires retarde de 0''.092 sur celle des valvules aortiques. Cependant le second bruit est généralement unique. Cela provient, dit Maurer, de ce que notre oreille confond deux sons successifs, lorsque l'intervalle de temps qui les sépare est moindre que 0'',1.

Dans un cas pathologique où le second bruit était dédoublé, les ondulations *d* et *e* étaient séparées par un intervalle correspondant à 0''.156 L'auscultation, pratiquée en même temps que l'inscription cardiographique, montra que chacun des sons dont se composait le second bruit dédou-

blé, correspondait, très exactement, le premier à l'ondulation *d*, le second à l'ondulation *e*.

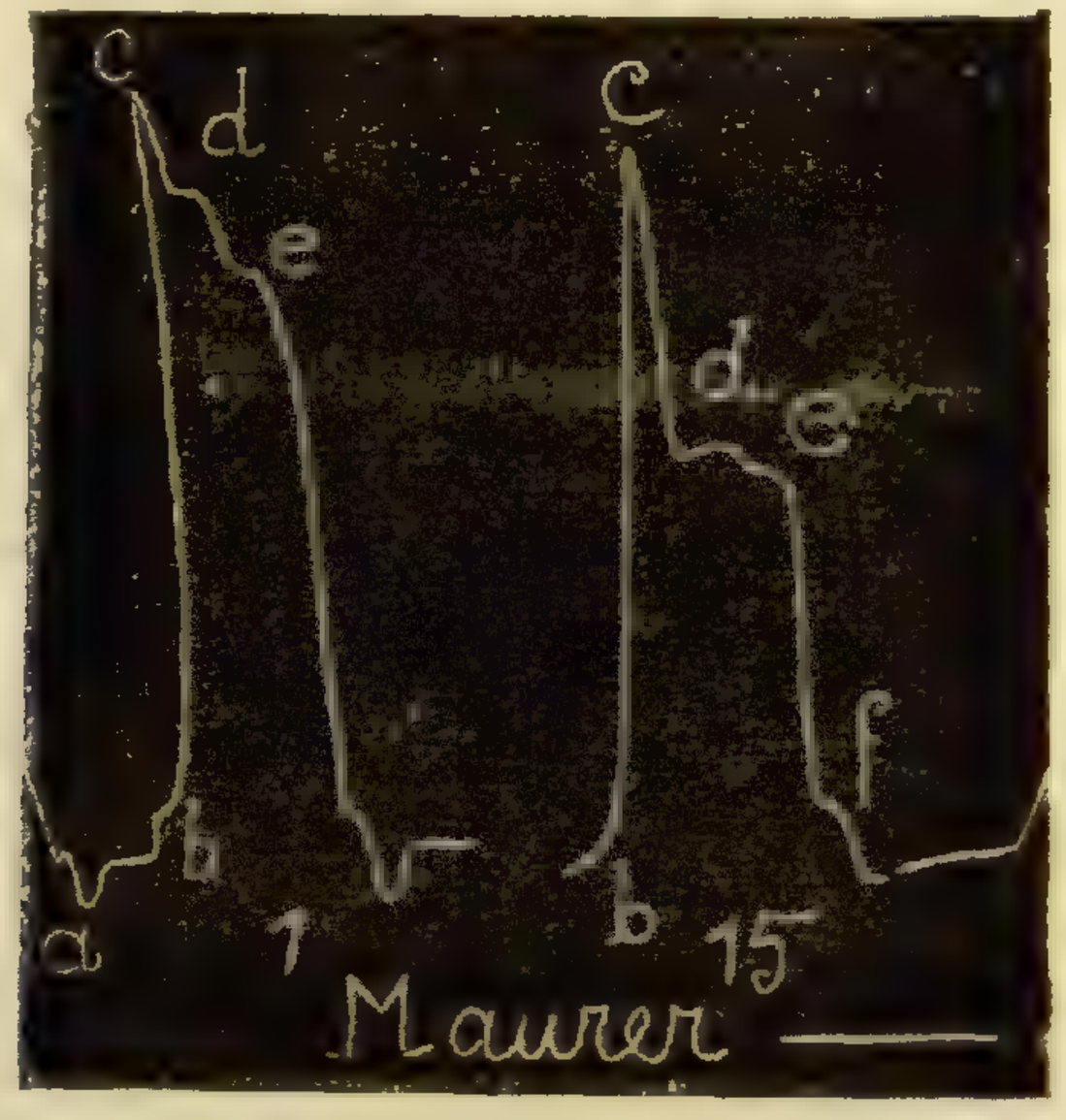


Fig. 14. Tracés du choc du cœur, d'après Maurer. (*Deutsches Archiv. f. klin. Medic.*, XXIV, 1879; fig. 1, p. 293, et fig. 15, p 309.)
Pour la fig. 15, Maurer donne les durées suivantes :

$ab = 0''.338$	$de = 0''.092$
$bc = 0''.098$	$ef = 0''.069$
$cd = 0''.078$	$af = 0''.677$

Parmi les tracés publiés par Galabin, Ott et Haas, von Ziemssen et Gregorianz, etc., on en trouve un grand nombre qui reproduisent presque exactement ceux de Marey, François Franck, Landois, Maurer, que j'ai donnés dans le présent travail. Ceux de von Ziemssen présentent un intérêt spécial, parce qu'ils ont été recueillis sur une femme dont le cœur était directement accessible. Cette femme avait subi la résection de la paroi thoracique antérieure, au niveau du cœur, qui n'était plus recouvert que par la peau. Les figures 12, 13 et 14 repro-

duisent trois des graphiques publiés par von Ziemssen.



Fig. 12. Tracé du choc du cœur (agrandi), recueilli par v. Ziemssen chez une femme dont le cœur était directement accessible (Catharina Serafin).
ab, systole auriculaire; *bc*, systole ventriculaire; *d*, fermeture des sigmoïdes de l'aorte; *e*, fermeture des sigmoïdes de l'artère pulmonaire (*Deutsches Archiv. f. klin. Medic.*, XXX, 1882. p. 278, fig. 2)



Fig. 13. Tracés du ventricule gauche, V. G., et du ventricule droit, V. D., recueillis chez Catharina Serafin.
ce, plateau systolique du cardiogramme.

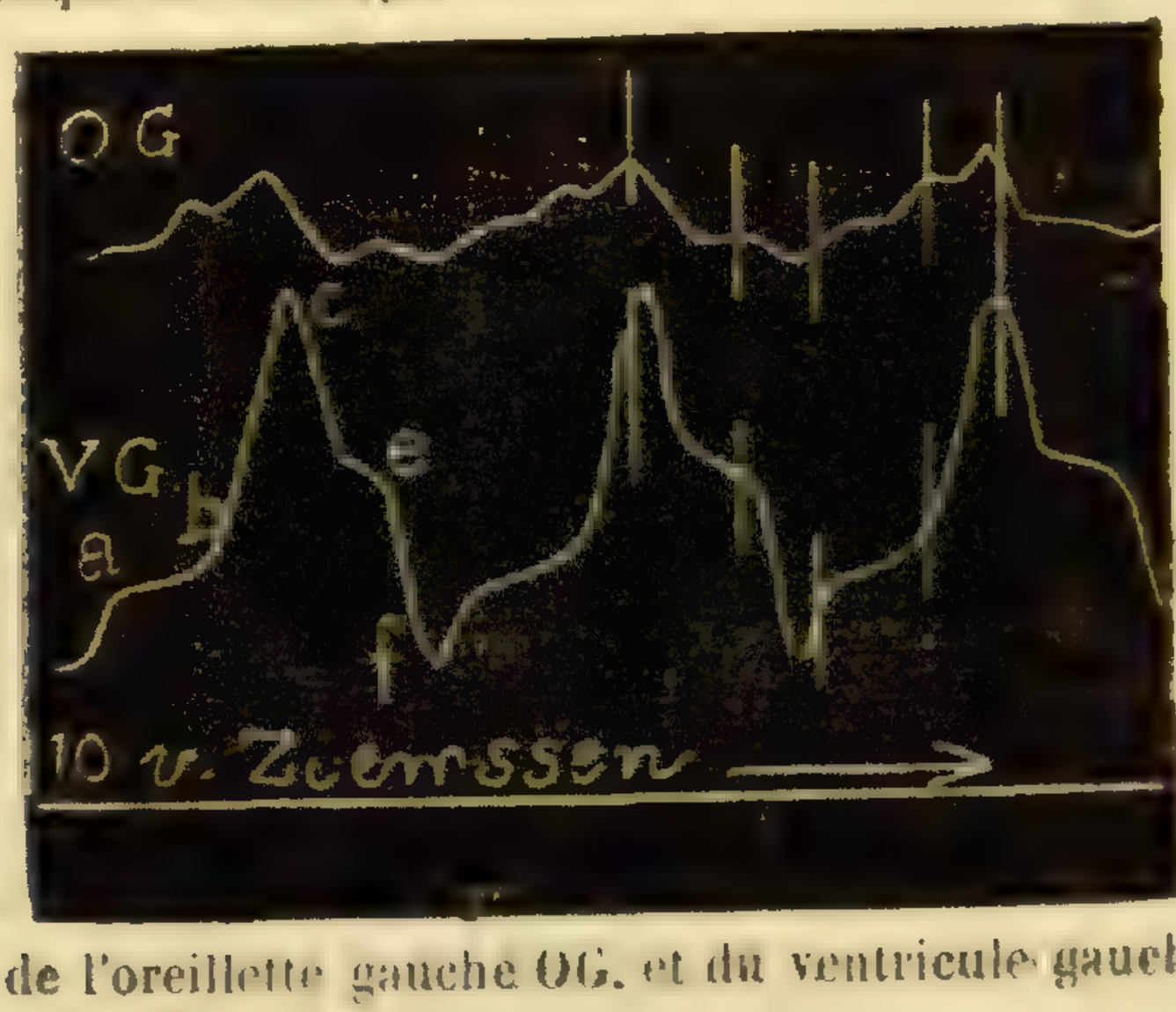


Fig. 14. Tracés de l'oreillette gauche OG. et du ventricule gauche VG, recueillis chez Catharina Serafin.
ab, systole auriculaire; *bc*, systole ventriculaire; *ce*, plateau systolique.

Baxt a pris ses tracés cardiographiques par un procédé spécial. Il ouvre la poitrine par une incision médiane (chez le chien curarisé), et divise le péricarde. Une tige verticale de bois de sapin, passant sans frottement à travers un tube de verre également vertical, repose, par son extrémité inférieure, sur le cœur, au niveau du sillon inter-ventriculaire. A chaque systole, la tige est soulevée : elle retombe pendant la diastole. Les mouvements de la surface des ventricules s'inscrivent, par l'intermédiaire de cette tige, sur le papier de l'appareil enregistreur. La figure 15 reproduit un tracé cardiographique obtenu de cette façon.



Fig. 15. Tracé du choc du cœur recueilli chez le chien, d'après Baxt. (*Archiv. für Physiologie*, 1878, p. 125, fig. 1.)

Baxt affirme que le début de la pulsation carotidienne coïncide avec le début de la systole ventriculaire. On n'y constaterait pas le retard signalé par Marey, et admis par la plupart des physiologistes (1). En outre, la contraction du ventricule se prolongerait quelque temps après la production de l'onde artérielle, correspondant à la pénétration du sang dans l'aorte.

Baxt a constaté que la durée de la systole ventriculaire diminue par le fait de l'excitation des nerfs accélérateurs du cœur.

Klug trouve, comme Marey, que le ventricule de grenouille, quand il est vide de sang, donne un tracé rappe-

---

(1) Voir : Léon Fredericq. *Exploitation des battements du cœur par la sonde œsophagienne*. Archives de biologie, VII, p. 231, et *Travaux du laboratoire*, I, p. 85, 1886.

lant la courbe myographique de la secousse simple. Le cœur rempli de sang, et fonctionnant normalement, fournit un cardiogramme très différent du précédent : le plateau systolique présente deux saillies principales, correspondant, l'une au commencement, l'autre à la fin de la systole. On observe parfois, entre ces deux saillies, une ou deux ondulations supplémentaires. Ces dernières ondulations sont surtout marquées lorsque la systole cardiaque doit surmonter une résistance considérable; elles sont l'indice d'une contraction énergique des ventricules.

Klug retrouve la même forme de tracé cardiographique chez le lapin : il admet que les cardiogrammes des mammifères correspondent exactement à ceux de la grenouille; et comme, chez la grenouille, la destruction des valvules semi-lunaires ne modifie nullement le tracé cardiographique, il en conclut que toutes les théories qui attribuent les ondulations des cardiogrammes à la fermeture ou aux vibrations des valvules, sont inexactes.

Pour Klug, le tracé cardiographique du lapin et de la grenouille a la signification suivante : la portion ascendante de la courbe *bc*, et la première ondulation *c* du plateau systolique, correspondent à l'augmentation de diamètre du muscle cardiaque se contractant; puis le ventricule verse son contenu dans les gros troncs artériels pendant l'inscription de *c d*. La pointe du cœur se soulève ensuite par un dernier effort du muscle cardiaque, et trace l'élévation terminale *e* du plateau systolique. Enfin la diastole commence et amène la chute *ef* de la courbe. Quant à l'ondulation *d* (une ou deux ondulations) que l'on observe parfois entre *c* et *e*, elle marque également, d'après Klug, un effort plus considérable du cœur. On l'observe surtout quand les résistances sont augmentées.

J'ai traduit ici presque littéralement le paragraphe final

qui résume le travail de Klug. Il rejette les théories de Marey et de Landois; mais ce qu'il donne comme une explication nouvelle du tracé cardiographique, me paraît n'être qu'une simple description de ce tracé, description mise en parallèle avec les changements de forme du cœur pendant la pulsation.

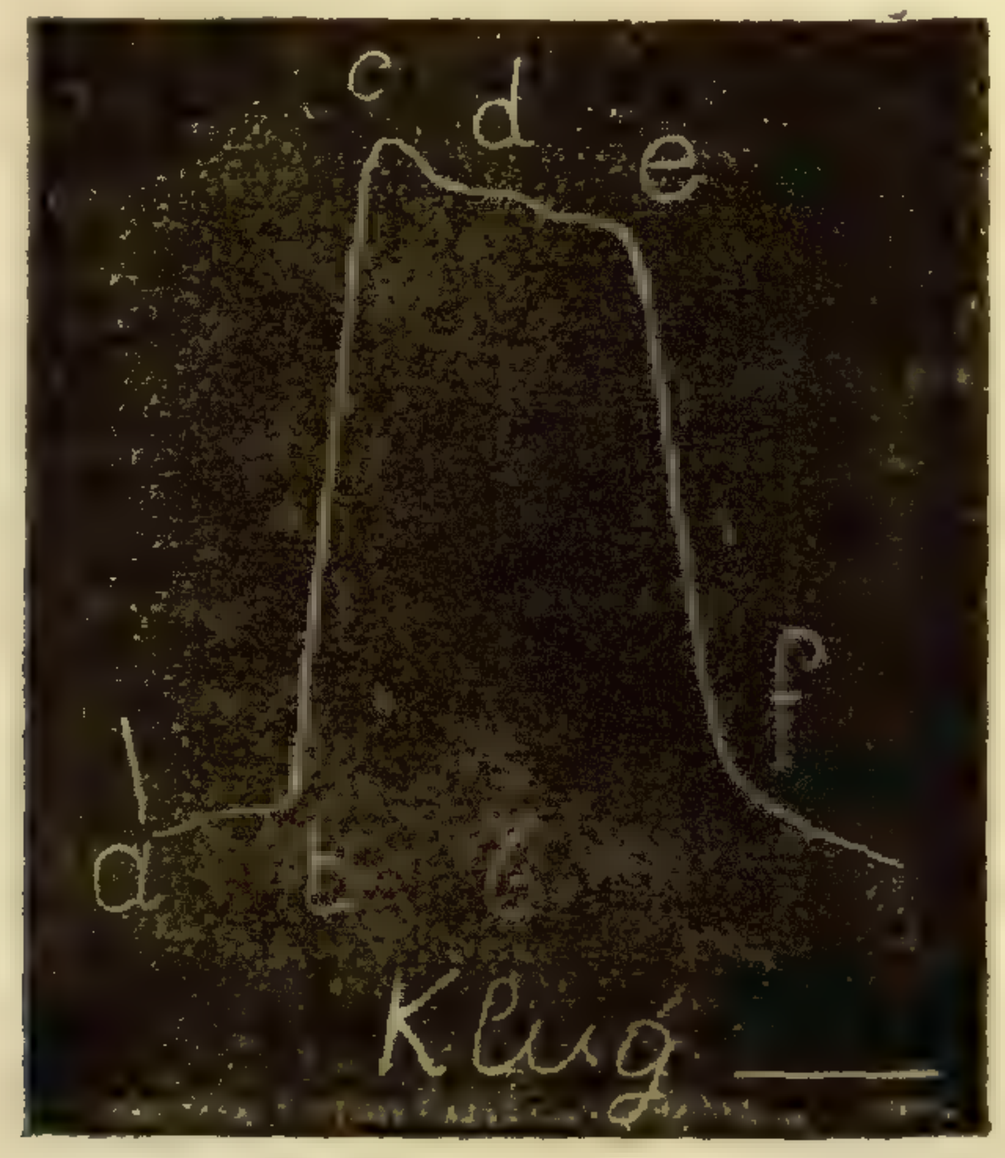


Fig. 16. Tracé du choc du cœur recueilli chez le lapin (agrandi), d'après Klug.

Rosenstein décrit quatre ondulations dans le tracé cardiographique recueilli chez l'homme ou chez le chien (voir fig. 17). Les deux premiers sommets *c* et *d* correspondraient à la contraction ventriculaire proprement dite. Cette contraction se ferait en deux saccades. Rosenstein ne dit pas s'il entend par là que, parmi les fibres musculaires du cœur, les unes se contractent avant les autres. Ce serait la seule explication compatible avec la théorie de la secousse simple, théorie classique depuis les travaux de Marey, et que Rosenstein ne combat pas formellement (non plus que Klug d'ailleurs). Rosenstein fait observer que Traube avait déjà mis en avant l'idée que le cœur n'exécute pas sa contraction en une fois.

Comme les saccades de la contraction ventriculaire retentissent dans le tracé sphygmographique des artères.

elles donnent naissance aux ondulations qui précèdent le dicrotisme, ondulations dont, jusqu'à présent, on n'avait pu donner d'explication satisfaisante.

Quant aux deux dernières ondulations *e*, elles seraient dues, comme dans l'interprétation de Landois, la première à la fermeture des valvules sigmoïdes de l'aorte, la seconde à celle des valvules de l'artère pulmonaire. Ces deux dernières ondulations se confondent parfois en une seule (n° 7*e*, figure 17).

Chez un chien dont le cardiogramme présentait cette dernière particularité, Rosenstein lia l'aorte et l'artère pulmonaire à leur origine, de manière à empêcher le jeu des sigmoïdes; il n'observa plus que deux ondulations du tracé cardiographique, et considéra ce résultat comme la preuve expérimentale du bien-fondé de son explication.

Rosenstein invoque également un certain nombre de cas pathologiques, dans lesquels les lésions cardiaques ou valvulaires avaient produit des altérations du tracé cardiographique, concordant avec son interprétation.

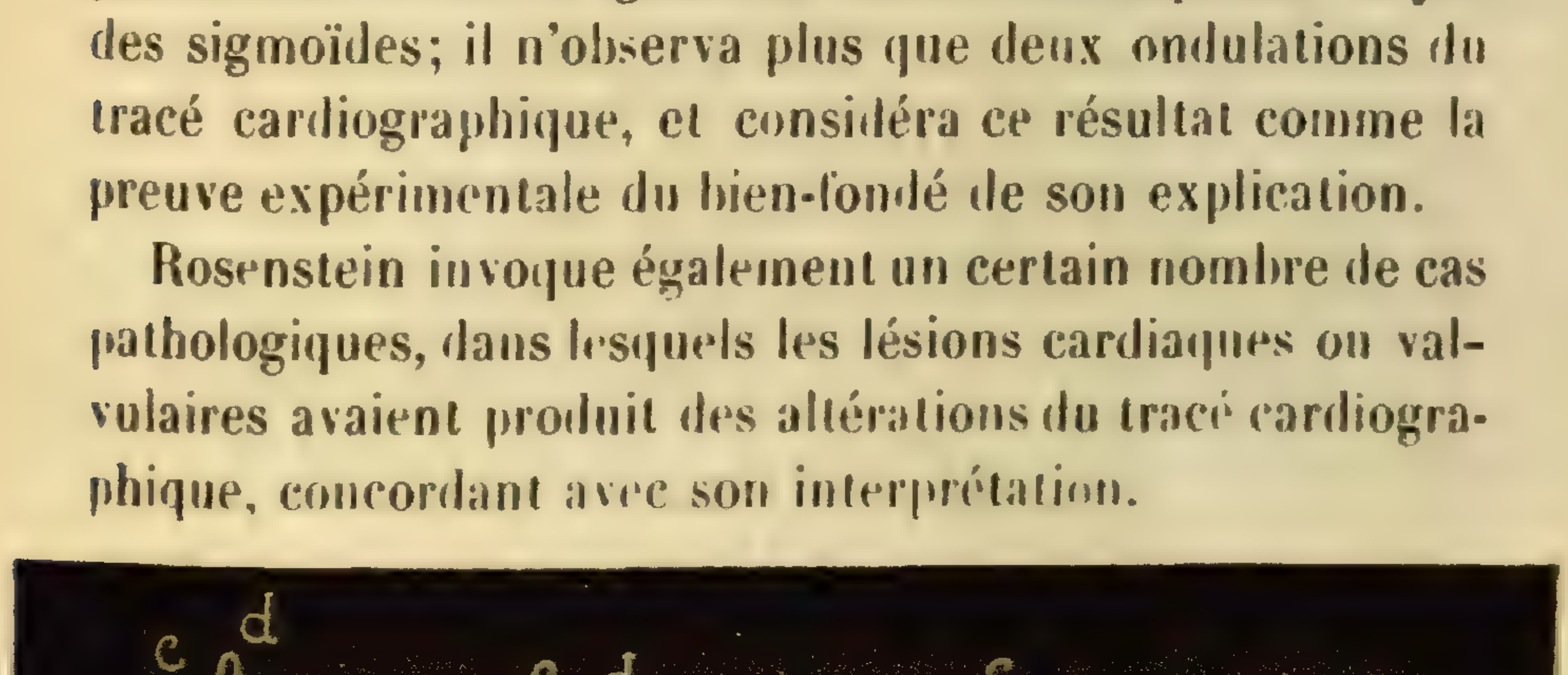


Fig. 17. Tracés (agrandis) du choc du cœur, d'après Rosenstein : 1. 2, homme ; 6, 7, chien.

ab, systole auriculaire ; *bcd*, systole ventriculaire ; *e*, les deux ondulations correspondant la première à la clôture des sigmoïdes de l'aorte, la seconde à la clôture des valvules de l'artère pulmonaire. (*Deutsches Archiv. f. klin. Medic.*, Bd. XXIII, 1879, fig. 1 et 2, p. 84 ; fig. 6 et 7, p. 87.)

D'Espine, dans un travail récent, émet, sur la nature de la systole, des idées analogues à celles de Rosenstein, comme on en jugera par le passage suivant :

« Deux faits principaux, dit-il, ressortent de l'étude des tracés cardiographiques chez le cheval; ce sont : 1° la contraction en plusieurs temps des ventricules; 2° le synchronisme de la contraction dans les deux cœurs. »

« La figure 18, empruntée à la collection de Chauveau, montre bien ces deux phénomènes; en même temps, le tracé du choc, ayant été recueilli d'une façon très parfaite à l'aide de l'ampoule intercostale, nous permettra d'interpréter d'une façon rationnelle le cardiogramme de l'homme. »



Fig. 18. Tracés cardiographiques du cheval. (Oreillette droite, ventricule droit, ventricule gauche, choc du cœur, d'après Ad. d'Espine *Essai de cardiographie clinique*, fig. 4, p. 6.

« Le tracé du ventricule gauche dans la figure 18 porte la trace de trois efforts successifs, qui vont *crescendo* jusqu'au début de la diastole. En comparant ce tracé à celui du pouls aortique pris simultanément (voir la figure 9 du mémoire classique de Chauveau et Marey. Expériences cardiographiques, etc. Paris 1863), on voit que les deux premiers efforts (1 et 2) précèdent la pénétration du sang dans l'aorte ; ils représentent la

contraction nécessaire pour soulever les valvules sigmoïdes maintenues fermées par la tension artérielle moyenne, et pour lancer le sang dans le réservoir aortique ; la distance de *s* à 2 exprime donc le *retard du pouls aortique* sur le début de la systole, fait fondamental sur lequel ces deux auteurs ont déjà insisté. Les valvules mitrales sont relevées dès le début de cette première période, et sont tendues à leur maximum au moment où le sang pénètre dans l'aorte, de façon à empêcher une fuite vers l'oreillette et à forcer le sang dans le système artériel. C'est donc la partie du tracé qui correspond à la production du premier bruit ; pour rappeler ce phénomène, nous appellerons cette première pulsation du cœur *pulsation mitrale*. En 2 la contraction du cœur subit un léger temps d'arrêt, dû à la déplétion ventriculaire et à la résistance vaincue. Il est évident que, si l'orifice aortique était toujours béant et rigide, il n'y aurait pas de saccade, et que la contraction du ventricule se ferait *uno tenore* jusqu'à la fin. La preuve nous en sera donnée plus loin par le tracé du choc dans le rétrécissement aortique chez l'homme (fig. 27). »

« Mais à mesure que le sang pénètre dans l'aorte, la *résistance augmente*, puisqu'il ne peut s'échapper aussi vite par les canaux de plus en plus étroits qui forment l'arbre artériel ; d'où, de 3 en 4, seconde pulsation du cœur, plus prolongée et plus énergique, que nous appellerons *aortique*, puisqu'il y a large communication pendant tout ce temps entre le ventricule et l'aorte, pulsation dont la forme allongée en dos-d'âne est l'expression de la résistance toujours croissante que l'onde éprouve à la périphérie. Tandis que la forme de la première dépend surtout de la résistance intraventriculaire, celle de la seconde dépend surtout des résistances périphériques. »

« Une fois l'onde arrivée aux capillaires, le but est

atteint, la contraction ventriculaire tombe très rapidement après avoir formé son sommet en 4, et l'élasticité artérielle que la force toujours croissante du ventricule avait réduite au silence, reprend ses droits brusquement et se fait sentir sur les tracés par une série d'ondes en retour, dont les plus importantes correspondent au moment de la fermeture des valvules sigmoïdes (XY). »

« Immédiatement après, la ligne tombe presque perpendiculairement et atteint son point le plus bas en Z; c'est la partie du tracé qui correspond à ce que Marey appelle la vacuité poste-systolique. »

« Les trois temps de la contraction ventriculaire se retrouvent dans la plupart des tracés de M. Chauveau, qui nous y a rendu attentif et nous a donné ainsi la confirmation de la systole en plusieurs temps, admise par nous d'après un cardiogramme de néphrite chez l'homme. »

§ II. — *Inscription du choc du cœur et forme du tracé cardiographique.*

L'inscription du tracé cardiographique peut se faire au moyen d'instruments divers, appliqués à l'extérieur ou à l'intérieur du cœur, sans qu'il en résulte des modifications notables de la courbe cardiographique. Cette courbe représente avant tout les variations de pression à l'intérieur du cœur, ou, ce qui revient à peu près au même, les variations de consistance de la paroi musculaire du cœur pendant la systole.

On distingue dans le tracé du ventricule une ascension brusque, un plateau systolique présentant trois ou quatre ondulations, et une ligne de descente inclinée, interrompue vers son milieu ou sa fin par une dernière inflexion.

Le chien, fixé sur le dos dans la gouttière d'opération, se prête assez mal à l'inscription du choc du cœur à l'extérieur de la poitrine. Il est probable que, dans cette attitude, le cœur tend, en vertu de son poids, à s'éloigner de la paroi thoracique, et qu'une lame de poumon vient s'inter-

poser entre le cœur et cette paroi. Ce mouvement du cœur est sans doute rendu possible par le peu de résistance des feuillets résultant de l'accolement du péricarde aux plèvres, et par la laxité des attaches sternales du sac péricardique.

Mais j'obtiens de fort beaux tracés cardiographiques en couchant l'animal sur le ventre; ou, plus exactement, en l'inclinant sur le côté gauche, et en appliquant à la main l'explorateur à coquille ou le cardiographe de Marey, sur la paroi thoracique gauche, de manière que le bouton de l'instrument corresponde à l'endroit où se perçoit à la palpation le maximum d'ébranlement, lors de la pulsation cardiaque. Il est tout à fait superflu ici de faire usage de la gouttière d'opération, ou d'attacher l'animal. Il suffit de le coucher sur une table ordinaire, et de l'y maintenir, plutôt par des caresses que par la force. L'application du cardiographe ne lui cause d'ailleurs aucune gêne.

Le cardiographe maintenu, soit à la main, soit par une ceinture élastique, est relié à un tambour à levier très sensible, écrivant sur le papier enfumé du cylindre enregisteur. Le modèle de tambour à levier, construit par Rothe de Prague, sur les indications de Knoll, convient particulièrement. Outre sa grande sensibilité, il permet d'éloigner ou de rapprocher la pointe du style écrivant de la surface réceptrice enfumée, par le moyen d'une vis de réglage.

La vis de réglage déplace tout le tambour à levier, par rapport au statif qui le porte. Elle agit sur une lame élastique d'acier qui supporte le tambour à levier, et le relie à l'anneau qui le fixe dans la tige du statif.

A. René de Nancy a récemment (1) décrit dans les

---

(1) *Modification au tambour à levier de Marey; tambour à levier rectifiable.* C. R. de la Soc. de Biologie, p. 179, séance du 26 mars 1887.

Comptes rendus de la Société de Biologie une modification du tambour à levier de Marey, destinée pareillement à éloigner, par une vis de réglage, la plume de la surface noircie, ou à l'en rapprocher.

Le graphique est recueilli sur le papier enfumé du cylindre enregistreur, en même temps qu'un tracé de l'horloge à secondes (fig. 20 et 21). On y voit, à côté des tracés cardiographiques, qui sont de petite dimension, et, superposées à ceux-ci, des excursions relativement énormes, dues aux mouvements respiratoires du thorax. Pendant l'inspiration, le thorax, en se dilatant, vient comprimer la capsule à air du cardiographe; l'air, refoulé dans le tambour à levier, en fait monter le style à une hauteur exagérée, et rend souvent peu utilisables les tracés recueillis à cette phase de la respiration.

Pendant l'expiration, le thorax revient sur lui-même, la tension de la membrane de l'appareil disparaît, et la plume du tambour à levier trace généralement de beaux graphiques. Au reste, les cardiogrammes recueillis pendant l'expiration doivent être préférés aux autres, pour deux autres motifs. Lors de l'expiration, les rapports du cœur avec la paroi thoracique sont bien plus étendus et plus directs, à cause du retrait du poumon, qui ne tend plus, comme pendant l'inspiration, à venir s'interposer entre le cœur et le plastron sternal. En outre, chez le chien, on bénéficie du ralentissement expiratoire du rythme cardiaque. Les pulsations du cœur sont à la fois très espacées et très énergiques, conditions éminemment favorables à leur étude.

On peut, jusqu'à un certain point, restreindre l'influence nuisible des mouvements respiratoires, dans l'inscription du choc du cœur, en variant la pression que la main exerce sur la capsule du cardiographe, de manière à la diminuer

pendant l'inspiration. On peut également intercaler, entre la capsule cardiographique et le tambour à levier, un petit appareil composé de deux très petits flacons laveurs A et B, à moitié remplis d'eau et associés comme l'indique la figure 19, de manière à faire office de soupape de sûreté, et à empêcher les trop fortes variations de pression, à l'intérieur de l'appareil qui transmet le choc du cœur à la plume du tambour à levier.

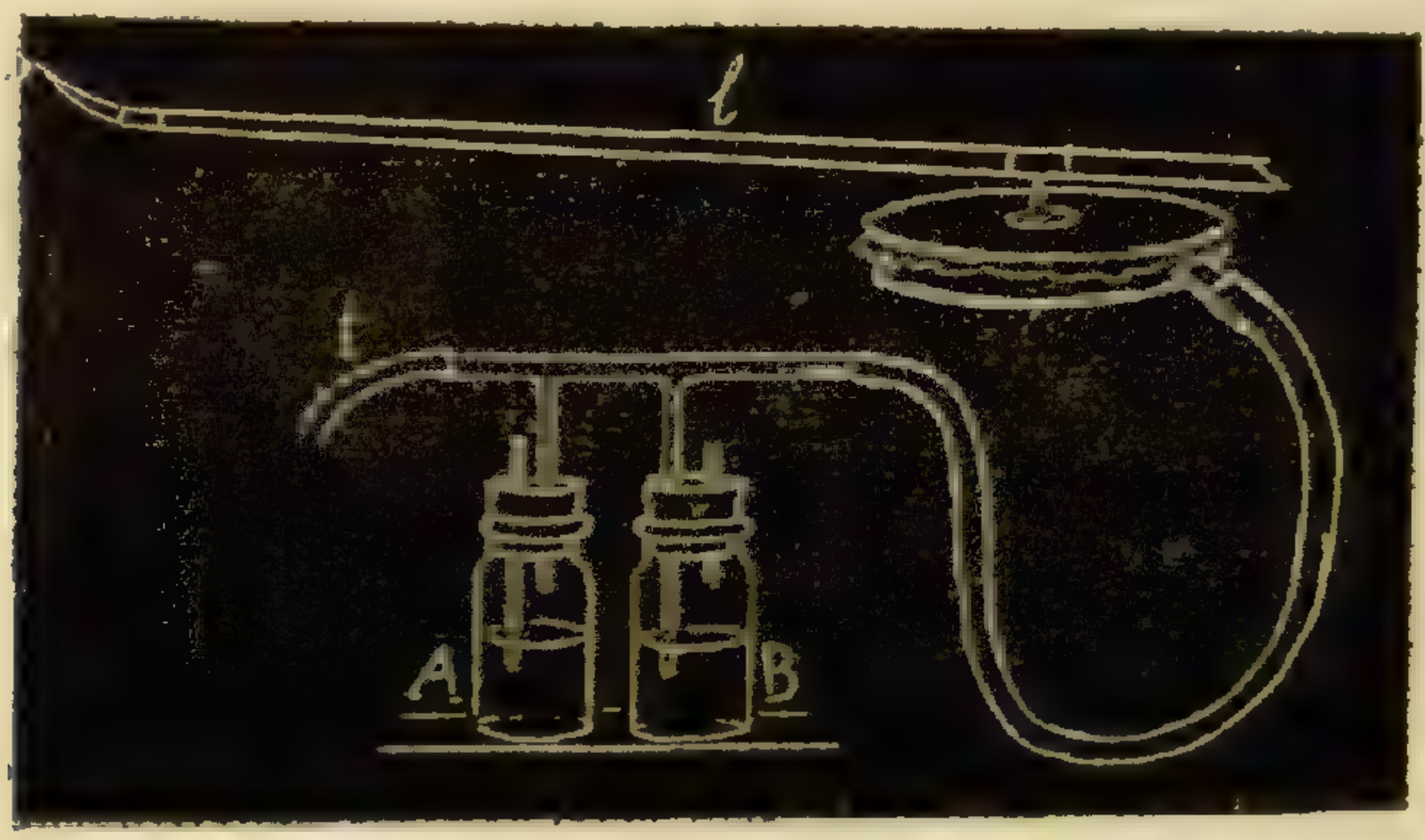


Fig. 19. Deux petits flacons laveurs faisant office de soupape de sûreté dans l'inscription du choc du cœur.

Dès que la pression y dépasse une certaine limite (quelques millimètres d'eau, par exemple), l'excès d'air s'échappe à l'extérieur, par le flacon B. Dans le cas de diminution de pression, c'est le flacon A qui intervient pour permettre la rentrée de l'air. La plume *l* du tambour à levier ne s'éloigne donc jamais considérablement de sa position moyenne ; elle ne suit pas les changements considérables de pression qui correspondent aux excursions respiratoires du thorax, mais traduit fidèlement les variations minimes, correspondant aux phases successives d'une même pulsation cardiaque. Ce procédé a été signalé et décrit par Mosso

dans ses recherches sur les mouvements du cerveau de l'homme (1).

Les figures 20 et 21 nous montrent diverses formes de tracés cardiographiques recueillis chez le chien, par le procédé que je viens de décrire. Ces graphiques rappellent entièrement ceux de Chauveau et Marey, François Franck, Galabin, Landois, Ott et Haas, Rosenstein, Mauer, Baxt, von Basch, Klug, von Ziemssen, etc.

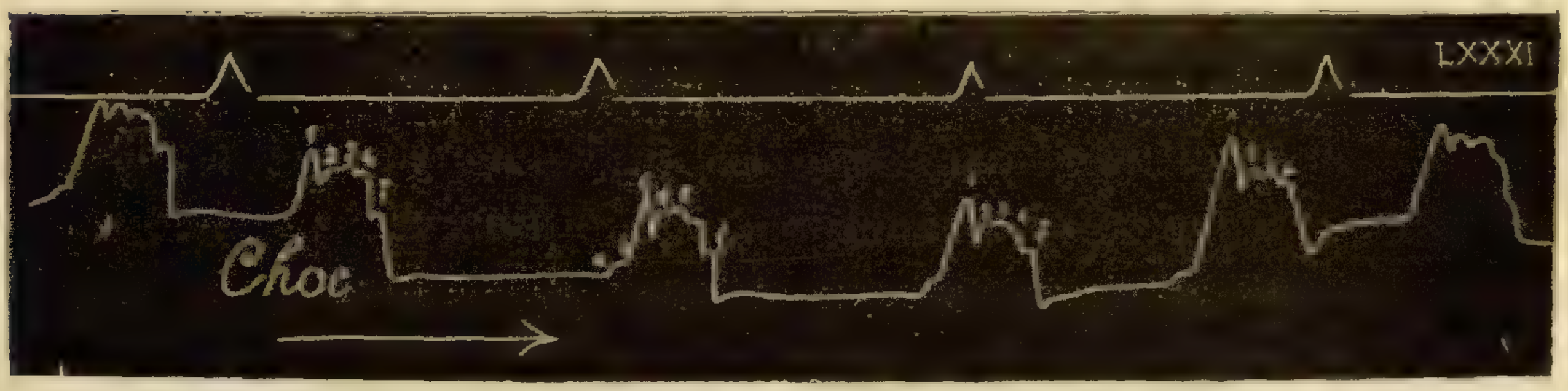


Fig. 20. Choc du cœur à l'extérieur, recueilli pendant la phase d'expiration.
Explorateur à coquille. Chien caniche non anesthésié.
ab, systole auriculaire;
bc, début de la systole ventriculaire;
cde ou 1234, plateau systolique à quatre ondulations;
f. clôture des valvules artérielles.
Horloge à secondes.

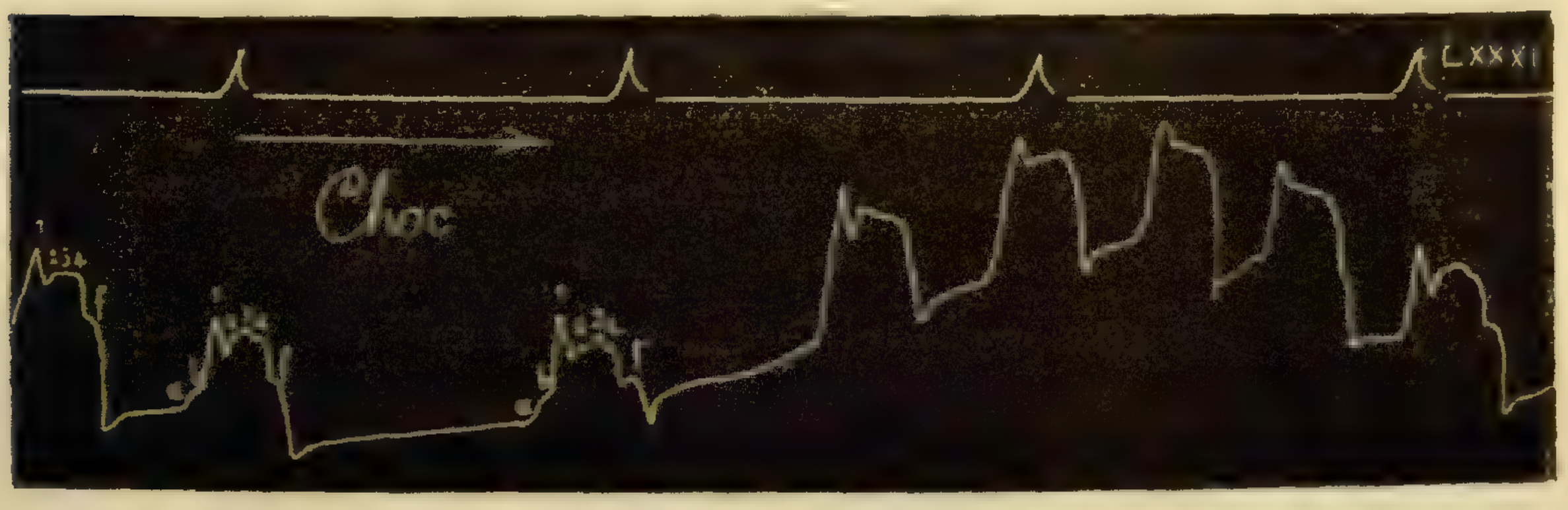


Fig. 21. Choc du cœur à l'extérieur inscrit pendant l'expiration, puis pendant l'inspiration. Explorateur à coquille. Chien caniche non anesthésié.
Même signification des lettres que pour la figure 20.

---

(1) Mosso. *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell' uomo.* Atti de Lincei, ser^e 3^a, vol. V^o, 7 dic, 1879, fig. 5, p. 244.

On y voit, au début de plusieurs des tracés, une petite ondulation *a b* que tous les auteurs attribuent à la systole auriculaire, puis une brusque ascension de la courbe (de *b* en *c* ou de *b* en 1), qui marque le début de la systole ventriculaire ; la courbe se maintient, pendant $\frac{1}{6}$ de seconde environ, à un niveau élevé, en présentant quelques (*c d e* ou 1-2-3-4) ondulations, et redescend ensuite par une pente un peu moins forte que celle de l'ascension. Sur la ligne de descente, on remarque encore une ondulation marquée *f*. Elle est rarement aussi visible que sur les figures 20 et 21 ; elle passe fréquemment inaperçue. J'appellerai *plateau systolique* du tracé cardiographique, la partie élevée, plus ou moins horizontale, de la courbe (de 1 à 4 ou de *c* en *e*), présentant les ondulations dont je viens de parler. La justification de cette dénomination ressortira d'ailleurs de l'exposé qui sera fait au paragraphe suivant.

On compte ordinairement de deux à quatre ondulations sur le plateau systolique du tracé cardiographique. La première est généralement la mieux marquée, la plus aiguë ; elle est séparée des ondulations suivantes par une dépression, constituant une véritable incisure, parfois très profonde. Celles-ci sont moins distinctes, se fusionnent fréquemment toutes trois ensemble, de manière à constituer une colline arrondie, faisant suite à la pointe isolée de l'ondulation du début (plateau systolique à deux sommets III, fig. 22). Dans le cas très fréquent (cas-type pour la plupart des auteurs) où le plateau systolique présente trois sommets, le troisième résulte souvent de la fusion des ondulations 3 et 4 (II, fig. 22). Parfois, cependant, il m'a semblé que l'ondulation 4 faisait défaut. Au reste, qu'il y ait originairement quatre ou seulement trois ondulations sur le plateau systolique, c'est là un

détail de peu d'importance. La figure 22 nous montre diverses formes de tracés cardiographiques, produites par fusion plus ou moins complète des ondulations 1-4 du plateau systolique. On y retrouve également l'inflection *f*, qui manque sur la plupart des tracés publiés par les auteurs.

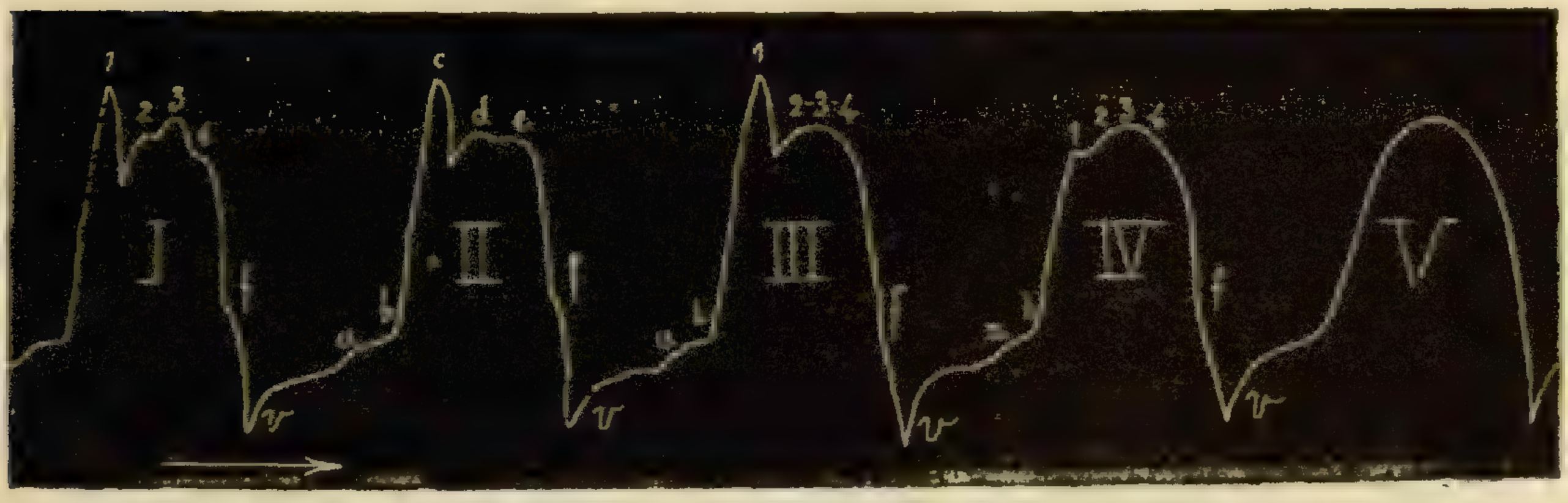


Fig. 22. Diverses formes de tracés cardiographiques de chien (demi-schématiques).
ab, systole de l'oreillette;
bc, début de la systole du ventricule;
cde ou 1234, plateau systolique;
efv, relâchement diastolique du ventricule;
f, clôture des valvules sigmoïdes;
r, vide post-systolique.

Le tracé cardiographique recueilli en appliquant directement le cardiographe sur le cœur, après ouverture préalable de la poitrine, ne diffère pas sensiblement de celui que je viens de décrire. L'animal sera anesthésié par la morphine et le chloroforme, et maintenu en vie par la respiration artificielle. La poitrine est ouverte plus ou moins largement, soit par une incision linéaire latérale, soit par ablation du plastron sternal. Dans ces conditions, la capsule à air qui recueille le choc du cœur, peut être tenue à la main, ou fixée contre le cœur par un statif approprié.

L'inconvénient de cette méthode réside principalement dans l'accélération exagérée des pulsations cardiaques, qui est la conséquence du contact direct du cardiographe avec

la substance du cœur, et de leur frottement réciproque. En effet, le feuillet viscéral du péricarde et la surface des ventricules sont extraordinairement riches en nerfs centripètes, dont l'excitation mécanique est suivie d'une accélération durable du rythme cardiaque.

Le tracé cardiographique recueilli à l'extérieur est également très semblable à la courbe des variations de la pression à l'intérieur des cavités du cœur. J'ai réussi à inscrire ces variations de pression, par deux procédés différents, avec ou sans ouverture de la poitrine.

Si l'on tient à ne pas ouvrir la poitrine de l'animal, on emploie une sonde cardiaque, que l'on introduit par la jugulaire externe droite, et que l'on glisse jusque dans le ventricule droit. Celle dont je me sers est un tube rectiligne en laiton, de $5^{mm},5$ de diamètre, présentant, près de son extrémité fermée et mousse, trois fenêtres longitudinales (longueur 11 millimètres; largeur $3^{mm},5$). Un morceau de veine jugulaire, provenant d'un autre chien, est lié sur l'extrémité de la sonde, de manière à recouvrir complètement les fenêtres, et à empêcher le sang de pénétrer à l'intérieur de la sonde. L'autre extrémité de cette sonde en laiton est ouverte et peut être reliée à un tambour à levier.

La figure 23 nous montre un tracé de systole du ventricule droit, inscrit de cette façon. On y voit l'ondulation O, due à la contraction de l'oreillette, puis l'ascension brusque OV de la courbe correspondant au début de la systole ventriculaire, le plateau systolique VV' avec ses (trois) ondulations, et enfin l'ondulation finale *d*, située au bas de la partie descendante de la courbe.

L'enregistrement par la sonde cardiaque manque de sensibilité; il est rare que les inflexions de la courbe soient aussi marquées que dans la figure 23. Ordinairement, les

ondulations du plateau systolique ne sont pas apparentes, comme on le constate figure 24.

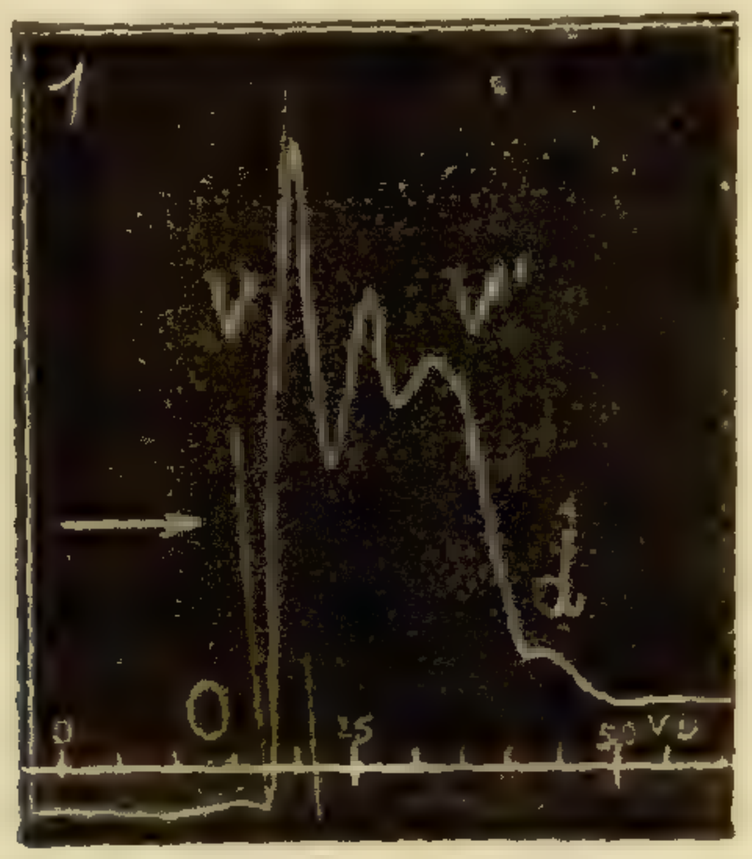


Fig. 23. Tracé de la systole du ventricule droit (chien) inscrit au moyen de la sonde cardiographique, introduite par la veine jugulaire.
O, systole de l'oreillette;
VV', systole ventriculaire;
d, ondulation due à la fermeture des valvules sigmoïdes.
Diapason de 100 vibrations doubles (reproduites de 5 en 5).

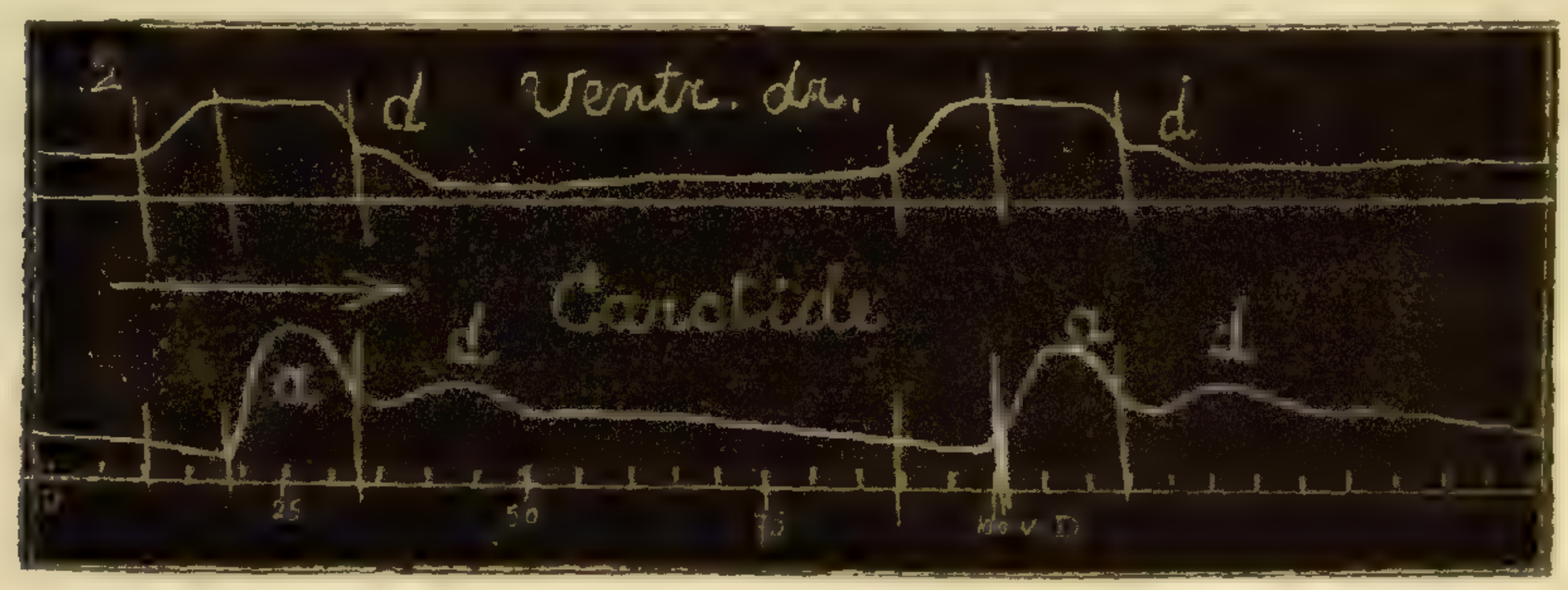


Fig. 24. Tracés simultanés de la pression dans le ventricule droit (sonde cardiographique) et dans la carotide gauche (sphygmoscope de Marey).
Ligne supérieure : *d*, clôture des valvules sigmoïdes.
Ligne inférieure : *a*, plateau systolique de la pulsation artérielle; *d*, dicrotisme ou rebondissement du pouls.
100 vibrations doubles par seconde (marquées de 5 en 5).
Les repères des deux courbes permettent d'établir rigoureusement le synchronisme de leurs éléments.

Si l'on veut recueillir un tracé plus étendu, dont les sinuosités révèlent les moindres variations de la pression à l'intérieur des cavités du cœur, il vaut mieux ouvrir la poitrine du chien, diviser le péricarde, mettre le cœur à nu et introduire l'instrument explorateur (sonde cardiaque plus volumineuse et plus sensible, ou mieux sphygmoscope

de Marey à très grosse canule) dans le cœur, par l'une des auricules.

On écarte le poumon; on saisit le bord de l'auricule, (droite ou gauche) des deux côtés de son sommet, au moyen de deux pinces de Péan, placées à environ un centimètre l'une de l'autre; on glisse l'indicateur de la main gauche sous les pinces et sous l'auricule, de manière à comprimer légèrement celle-ci; les pinces sont abandonnées à leur poids, ou tendues légèrement par un aide. On fait d'un coup de ciseaux, à la pointe de l'auricule, une incision suffisante pour permettre l'entrée de la grosse canule du sphygmoscope, qu'on introduit immédiatement en la poussant jusque dans le ventricule. Un fil, placé à l'avance sous l'auricule et les pinces, est immédiatement serré de manière à fixer les parois de l'auricule au niveau d'un étranglement de la canule du sphygmoscope. Pendant cette manœuvre, la pression de l'index gauche empêche le sang de l'oreillette de s'épancher au dehors, et permet d'effectuer l'opération, en ne perdant que quelques gouttes du précieux liquide.

L'opération peut se faire, successivement, à droite et à gauche. On recueille alors des tracés simultanés de la pression, dans le ventricule droit et dans le ventricule gauche. Malheureusement, le cœur du chien est extraordinairement sensible aux excitations mécaniques inséparables de ces manipulations opératoires. Il se produit fréquemment une accélération exagérée du rythme cardiaque, dégénérant en arythmie, pulsations tumultueuses ou même en trémulations fibrillaires. Ce dernier phénomène est le signe prochain de la mort du cœur.

Les irritations de la surface interne du cœur peuvent être le point de départ d'accidents du même genre. Plus d'une fois, j'ai vu le cœur s'arrêter, au moment où la

canule du sphygmoscope pénétrait dans l'un des ventricules. J'ai même eu un jour le regret de perdre un chien par arrêt et mort du cœur, à la suite de la simple introduction de la sonde cardiaque droite, glissée par la jugulaire.

Un moyen, souvent fort efficace, de ralentir au moins pendant quelque temps le rythme cardiaque, lorsqu'il tend à prendre une allure trop accélérée à la suite des manipulations précitées, consiste à provoquer chez l'animal un accès de dyspnée ou un commencement d'asphyxie, en suspendant momentanément la respiration artificielle. La pression sanguine se relève alors, et le cœur espace ses battements : chacun de ceux-ci se fait avec une énergie croissante, en rapport avec la grandeur des résistances à vaincre, et avec le volume exagéré de l'ondée ventriculaire qui doit être lancée dans les artères. On peut user de cet artifice au moment de chaque inscription. Les graphiques des figures 26, 27, 28 et 29 ont été recueillis dans ces conditions.

Le tracé, recueilli au moyen de la sonde cardiaque droite, ou au moyen des sphygmoscopes introduits dans les ventricules, représente la courbe des variations de la pression intraventriculaire, indépendamment des variations de volume du cœur ; tandis que le tracé cardiographique recueilli à l'extérieur du cœur, par l'application du cardiographe, ou de l'explorateur à coquille, représente la combinaison de la courbe du volume du cœur ou de ses mouvements de locomotion, avec la courbe des variations de consistance ou de pression intérieure de l'organe.

La grande similitude que présentent les tracés recueillis, tantôt à l'intérieur (sonde cardiographique, sphygmoscope), tantôt à l'extérieur du cœur (explorateur à coquille,

cardiographe), nous montre le peu d'influence que la courbe de volume du cœur exerce sur le tracé du cardiographe. Ce tracé est donc, avant tout, la courbe des variations de consistance du cœur; ou, ce qui revient à peu près au même, la courbe de la pression intracardiaque.

§ III. — *Synchronisme du tracé cardiographique et des phases de la révolution cardiaque.*

Le plateau tout entier du tracé cardiographique appartient à la systole ventriculaire et non pas seulement sa première inflexion, comme le veut Landois. Le dicrotisme de l'aorte, celui de l'artère pulmonaire coïncident exactement avec l'ondulation située au milieu ou au bas de la ligne de descente du tracé sphygmographique. Cette ondulation correspond donc à la clôture des valvules sigmoïdes, ainsi que Chauveau et Marey l'ont indiqué.

Comme on l'a vu dans l'introduction, non seulement les auteurs ne sont pas d'accord sur l'interprétation du tracé cardiographique, mais les plus graves divergences règnent sur la question, en apparence si simple et si facile à résoudre, de la coïncidence des inflexions du tracé cardiographique avec les phases de la révolution cardiaque.

Pour Marey et la plupart des physiologistes, le plateau tout entier du tracé, avec ses différentes inflexions, appartient à la systole ventriculaire, qui dure jusqu'à la descente de la courbe. La petite inflexion qui se trouve en pleine descente, et même souvent au bas de celle-ci, correspond à la clôture des sygmoïdes de l'aorte.

Pour Landois et les cliniciens allemands, Maurer, Ott et Haas, von Ziemssen, etc., la durée de la systole ventriculaire est extrêmement courte. Le premier sommet, seul, de la courbe cardiographique lui appartient; les deux ondulations suivantes correspondent, la première à la fermeture des valvules de l'aorte, la seconde à la fermeture de

celles de l'artère pulmonaire. La figure 25 résume schématiquement ces deux interprétations.

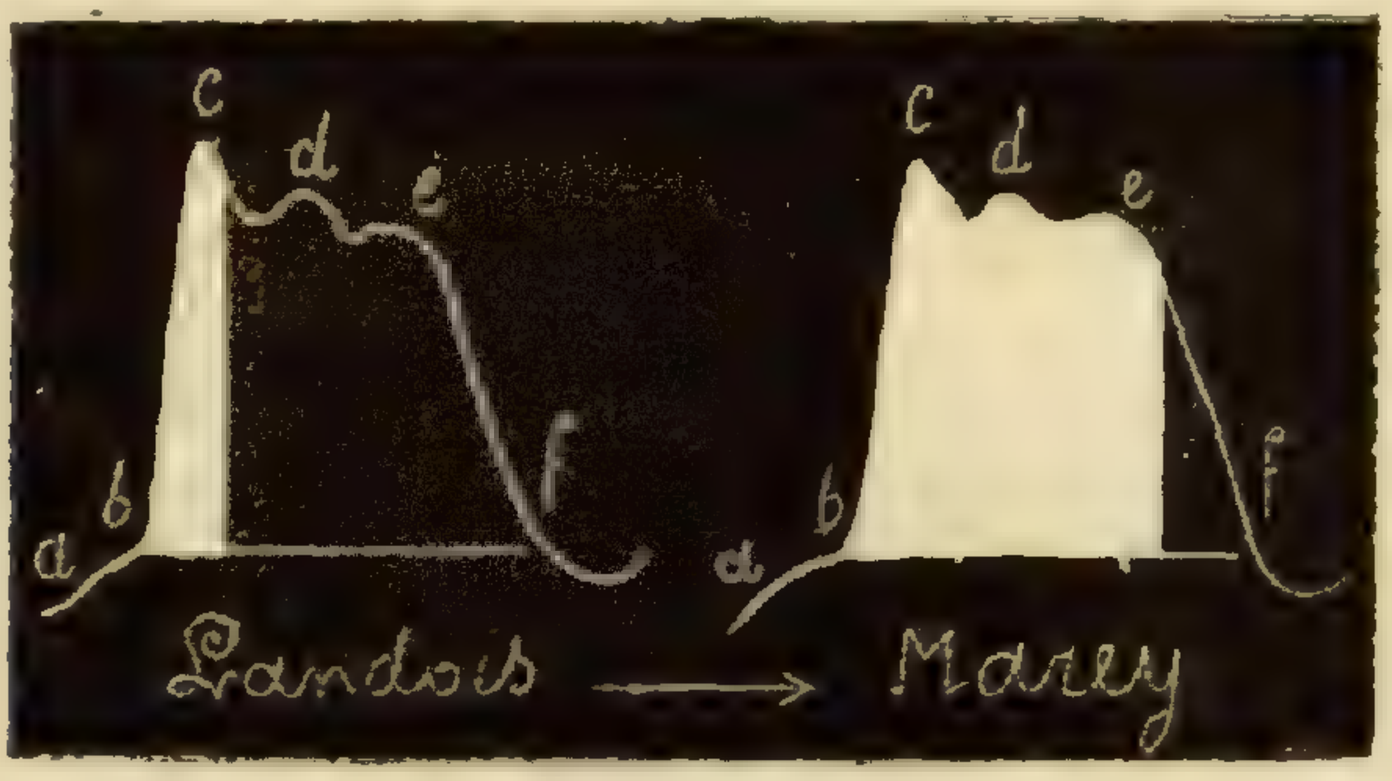


Fig. 25. Représentation schématique des interprétations de Landois et de Marey du tracé cardiographique. Les parties laissées en blanc correspondent à la durée de la systole ventriculaire.

ab, systole de l'oreillette; *bc*, début de la systole ventriculaire.

d et *e*, clôture des valvules sigmoïdes de l'aorte et de l'artère pulmonaire pour Landois ; *c*, *d*, *e*, ondulations du plateau systolique, dues au retentissement des ondes artérielles, pour Marey ; *f*, clôture des valvules artérielles pour Marey.

Le point en litige serait résolu, si l'on pouvait enregistrer simultanément le choc du cœur et les mouvements des valvules sigmoïdes. Malheureusement, l'inscription directe des mouvements des valvules sigmoïdes présenterait de grandes difficultés techniques chez des animaux de petite taille.

Mais nous pouvons prendre, comme indice de la clôture des sigmoïdes, l'ondulation dicrote du tracé artériel recueilli dans le voisinage du cœur. Nous enregistrerons simultanément le tracé du cœur gauche, et nous considérerons comme due à la fermeture des sigmoïdes de l'aorte, l'ondulation de ce tracé cardiographique qui correspond au dicrotisme aortique.

Le dicrotisme du tracé de l'artère pulmonaire nous servira pareillement de point de repère, pour retrouver l'ondulation de clôture des sigmoïdes pulmonaires sur le tracé du ventricule droit.

Les figures 24, 26, 27, 28 nous montrent les résultats de ces expériences, qui résolvent la question en faveur de

Chauveau et Marey. C'est bien à l'ondulation finale, située sur la ligne de descente du tracé cardiographique, que correspond le dicrotisme artériel.



Fig. 26. Graphiques de pression recueillis simultanément dans le ventricule droit V. D. et dans l'artère pulmonaire AP, sur un chien à poitrine ouverte. Horloge à secondes.
1, 2, 3, ondulations du plateau systolique;
d, onde de clôture des valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire.

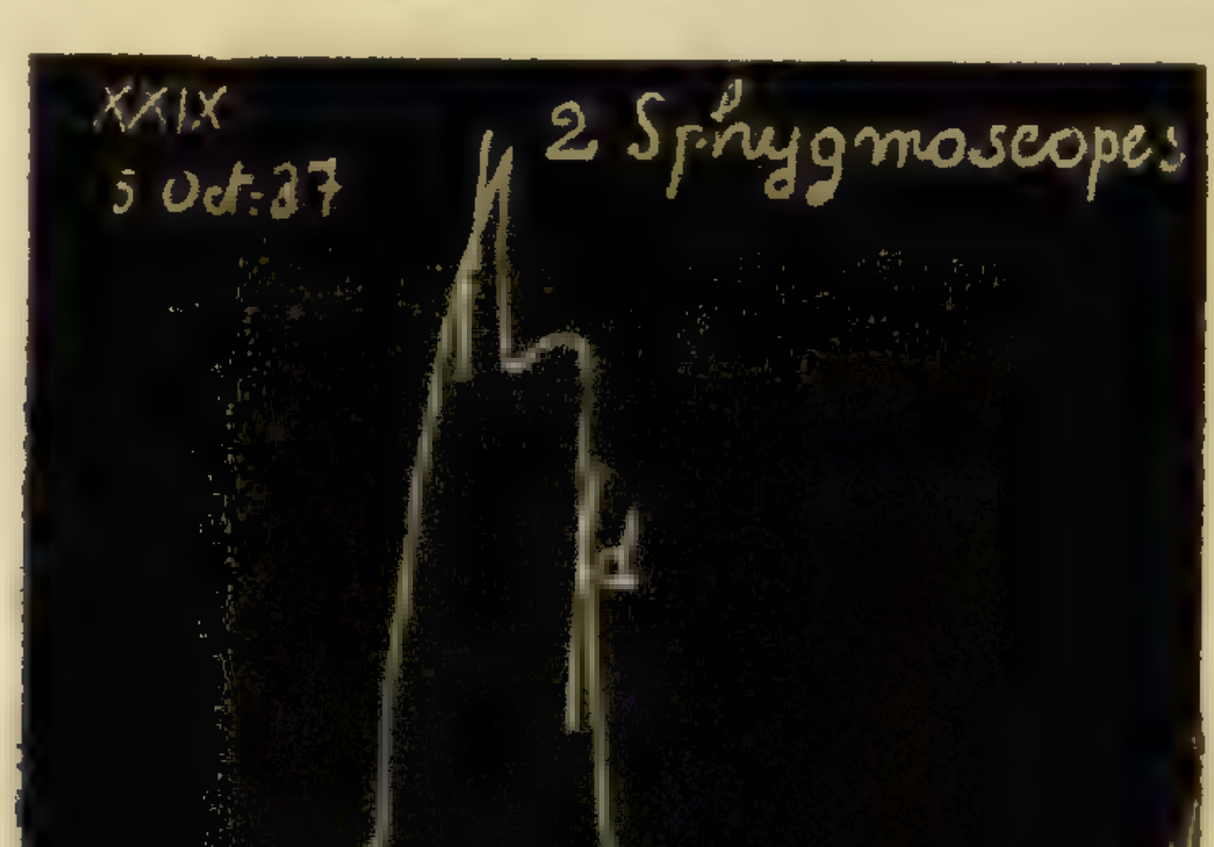


Fig. 27. Graphiques de pression recueillis simultanément dans le ventricule droit V. D. et dans le tronc brachio-céphalique *tr. br. c.* chez un chien à poitrine ouverte. Horloge à secondes.
1, 2, 3, ondulations du plateau systolique;
d, ondulation due à la fermeture des valvules sigmoïdes (dicrotisme artériel).

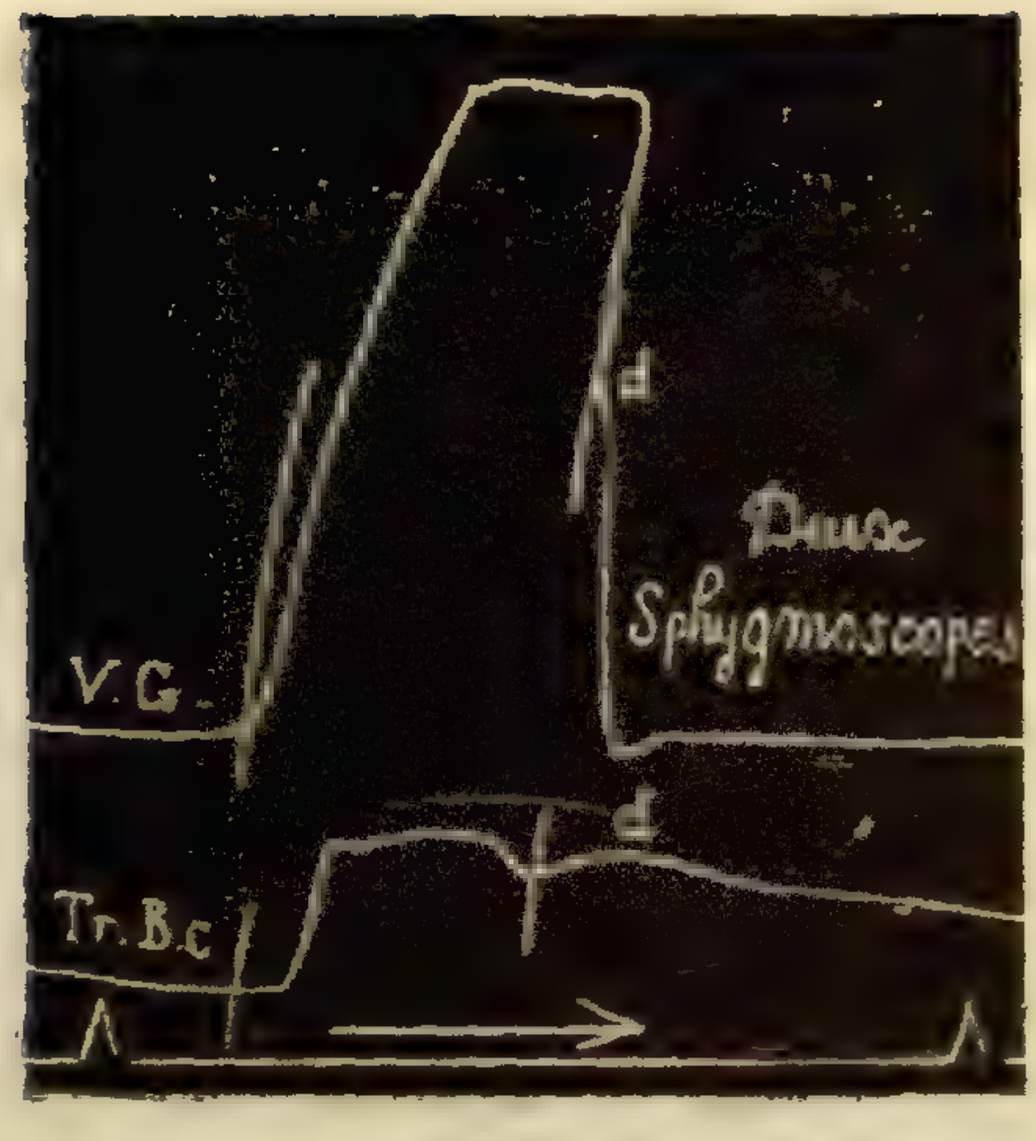


Fig. 28. Graphiques de pression recueillis simultanément dans le ventricule gauche V. G. et dans le tronc brachio-céphalique Tr. Bc.
d, ondulation de clôture des valvules sigmoïdes (dicrotisme artériel).

Quant aux collines du plateau systolique, elles tombent en pleine systole ventriculaire, et ne sauraient donc être attribuées à la clôture des valvules artérielles. Ces ondulations se répètent d'ailleurs sur le tracé artériel, ce qui prouve que, pendant leur production, artères et ventricules communiquent librement, et que les sigmoïdes sont encore ouvertes.



Fig. 29. Graphiques de pression recueillis simultanément à l'origine de l'aorte T. Bc, et dans l'artère pulmonaire A. P.
1, 2, 3, ondulations du plateau systolique; *d*, ondulation dicrote.

L'examen des figures en question nous montre, en outre, que l'ondulation dicrote se produit à peu près en même temps à l'origine de l'aorte et à celle de l'artère pulmonaire, et se montre, simultanément, dans les tracés des ventricules droit et gauche. Je n'ai jamais constaté le grand intervalle de temps admis par Landois. Tout au plus, le dicrotisme de l'artère pulmonaire retarde-t-il, sur quelques uns de mes tracés, de deux, parfois de trois centièmes de seconde, sur celui de l'origine de l'aorte.

Il résulte d'une communication verbale de M. le professeur Chauveau, que sur beaucoup de tracés de pression intra-ventriculaire, recueillis par lui chez le cheval, il y a plutôt une légère avance en faveur du côté droit du cœur, l'ondulation de clôture des sigmoïdes se montrant un peu plus tôt sur le tracé du ventricule droit que sur celui du ventricule gauche. Cette particularité se voit bien sur le tracé que j'ai emprunté au mémoire de d'Espine (provenant de la collection Chauveau), et que j'ai reproduit figure 18.

Le procédé le plus parfait, pour résoudre ces questions de coïncidence d'ondulations de pression des cavités du cœur et des gros troncs artériels, me semble consister dans l'emploi de deux explorateurs aussi semblables que possible (dans le cas actuel, deux sphygmoscopes de Marey), introduits, l'un dans le ventricule gauche par l'auricule, l'autre à l'origine de l'aorte, par le tronc brachio-céphalique.

Le tracé du ventricule droit et celui de l'artère pulmonaire sont recueillis par le même procédé. L'introduction de la canule dans une branche de l'artère pulmonaire gauche, se fait à l'endroit où cette branche (celle qui est située le plus près de la tête) pénètre dans le poumon,

c'est-à-dire en dehors du péricarde. Le tissu du poumon gauche est saisi, près du sommet, par plusieurs pinces de Péan ; un aide maintient ces pinces de manière à écarter fortement le poumon à gauche et en dehors. Le péricarde (non ouvert) est pareillement tiraillé au moyen de pinces et déjeté de l'autre côté, c'est-à-dire à droite. La branche de l'artère pulmonaire gauche est isolée, et la canule du sphygmoscope est introduite et fixée avec les précautions usuelles.

On peut faire cette opération, en utilisant le procédé d'ouverture et de fermeture du thorax que j'ai décrit en 1885 (1).

Le thorax est ouvert, sur le côté gauche, par une fente linéaire, comprenant la section de la peau, des muscles et de six ou sept côtes au moins. L'espace béant, provenant de l'écartement forcé des bords de cette fente, permet de procéder à l'introduction et à la fixation de la canule dans l'artère pulmonaire. Puis la poitrine est refermée, de manière à ne laisser passer, au dehors, que la canule du sphygmoscope ; en même temps on rétablit l'aspiration thoracique.

Dans ces conditions, l'opération ne s'exécute pas très facilement. On éprouve plus de commodité à isoler l'artère pulmonaire et à y introduire une canule, lorsque la poitrine a été largement ouverte, que deux ou trois côtes ont été sectionnées à droite et à gauche, et que le plastron sternal, divisé transversalement au niveau du second ou du troisième espace intercostal, a été rabattu ensuite vers l'abdomen.

---

(1) Procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques. *Archives de biologie*, t. VI, pp. 111-113, et *Travaux du laboratoire*, t. I, pp. 55-59, 1885-86.

§ IV. — *Interprétation du tracé cardiographique.*

Les ondulations du plateau systolique du tracé cardiographique ne sont pas dues au retentissement d'ondes nées dans le système artériel, puisqu'elles persistent sur les tracés recueillis après ligature ou section des gros vaisseaux artériels. Elles persistent également chez le cœur rendu exsangue par ligature des veines caves et azygos, et ne peuvent donc être attribuées à des mouvements des valvules auriculo-venticulaires. La cause de ces ondulations réside dans la paroi même du cœur, c'est-à-dire dans la forme de la contraction du muscle cardiaque. Cette contraction n'est pas une *secousse simple*, mais un vrai *tétanos* résultant de la fusion de trois ou quatre secousses élémentaires, comme le prouvent les tracés recueillis sur le cœur extrait du corps, ou sur les ventricules isolés. Le tracé du gonflement du muscle cardiaque, recueilli au moyen du myocardiographe, conduit à la même conclusion. A mesure que le cœur s'épuise, le tétanos cardiaque se simplifie, avorte pour ainsi dire, de manière à simuler à la fin une secousse musculaire simple.

Les trois ou quatre ondulations que présente le plateau systolique du tracé du ventricule, sont attribués, par Marey, à des ondes qui naissent dans les artères, par suite des réactions réciproques du liquide en mouvement, et des parois vasculaires. Ces ondes vasculaires rétrogradent jusqu'aux ventricules et se marquent sur le tracé du cœur, tant que les ventricules et les artères sont en libre communication, c'est-à-dire depuis le moment de l'ouverture des valvules sigmoïdes jusqu'à celui de leur clôture, par conséquent pendant toute la durée de l'inscription du plateau systolique.

Outre les arguments signalés dans l'introduction, on peut invoquer, en faveur de cette interprétation, l'identité presque complète du plateau systolique du tracé ventriculaire, avec la première partie du plateau systolique du tracé sphygmographique. Les deux sont presque superposables (voir, par exemple, les figures 26, 27 et 28 du présent mémoire).

Une expérience bien simple va nous servir à vérifier l'exactitude de cette hypothèse. Recueillons le tracé du cœur sur un animal à poitrine largement ouverte, à cœur mis à nu; introduisons, sous l'origine de l'aorte et de l'artère pulmonaire, un crochet métallique, contre lequel nous puissions facilement comprimer ces deux vaisseaux, de manière à interrompre la communication entre leur contenu et celui des ventricules.

Si l'interprétation de Marey est exacte, les ondes systoliques du tracé ventriculaire devront disparaître brusquement. Bien plus, le tracé de la systole ventriculaire devra s'identifier avec un tracé de secousse musculaire.

Or, il n'en est rien. La fermeture des gros troncs artériels ne modifie pas sensiblement la forme du tracé cardiographique. Dans tous les cas, les 2, 3 ou 4 ondulations du plateau systolique ne disparaissent pas, et le tracé lui-même ne devient nullement semblable à un graphique de secousse musculaire. Les figures 30, 31, 32 et 33 nous en montrent de beaux exemples.

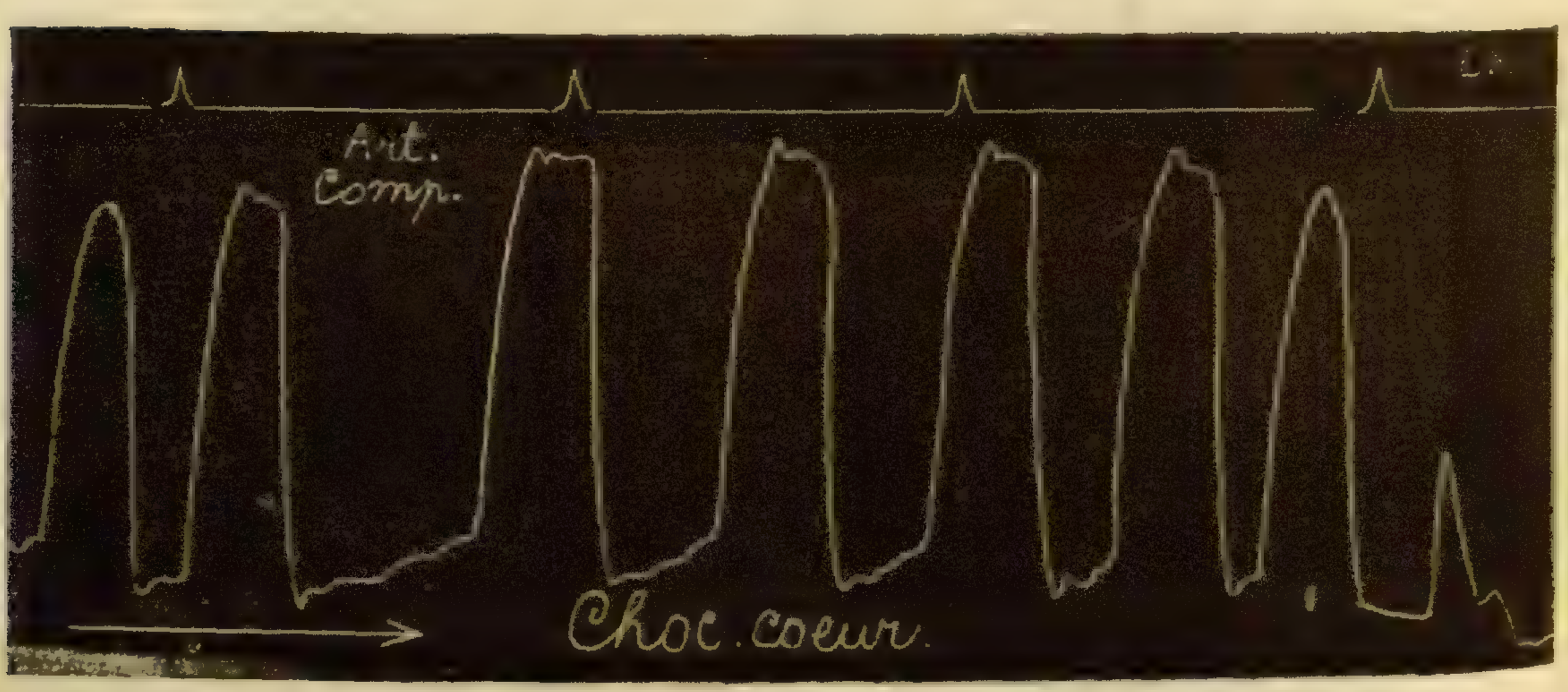


Fig. 30. Tracé cardiographique (explorateur à coquille) inscrit pendant la compression totale de l'artère pulmonaire et de l'origine de l'aorte. (*Chien à* poitrine ouverte.) Horloge à secondes.

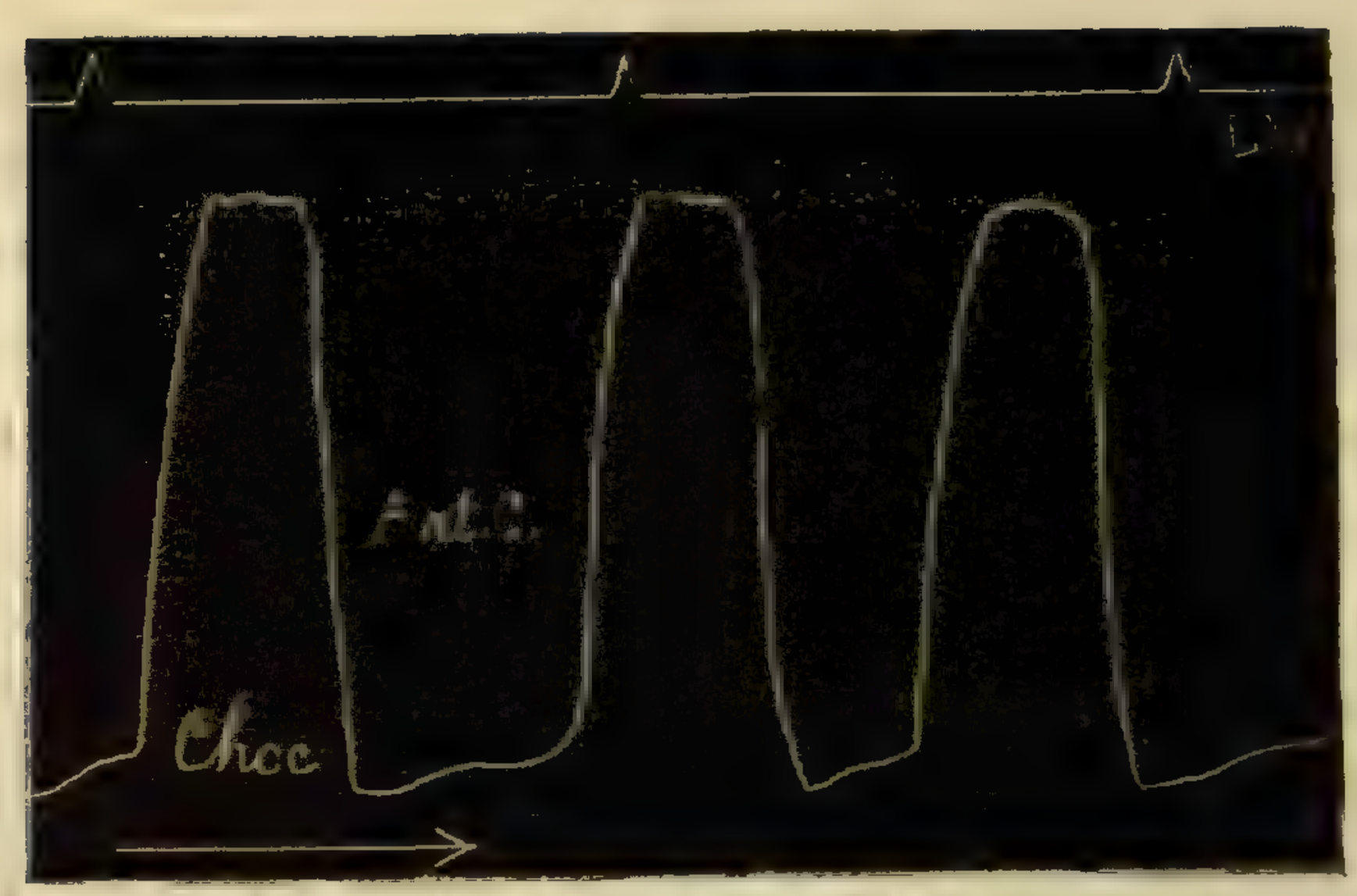


Fig. 31. Tracé cardiographique inscrit pendant la compression totale des gros troncs artériels. (Chien.) Horloge à secondes.

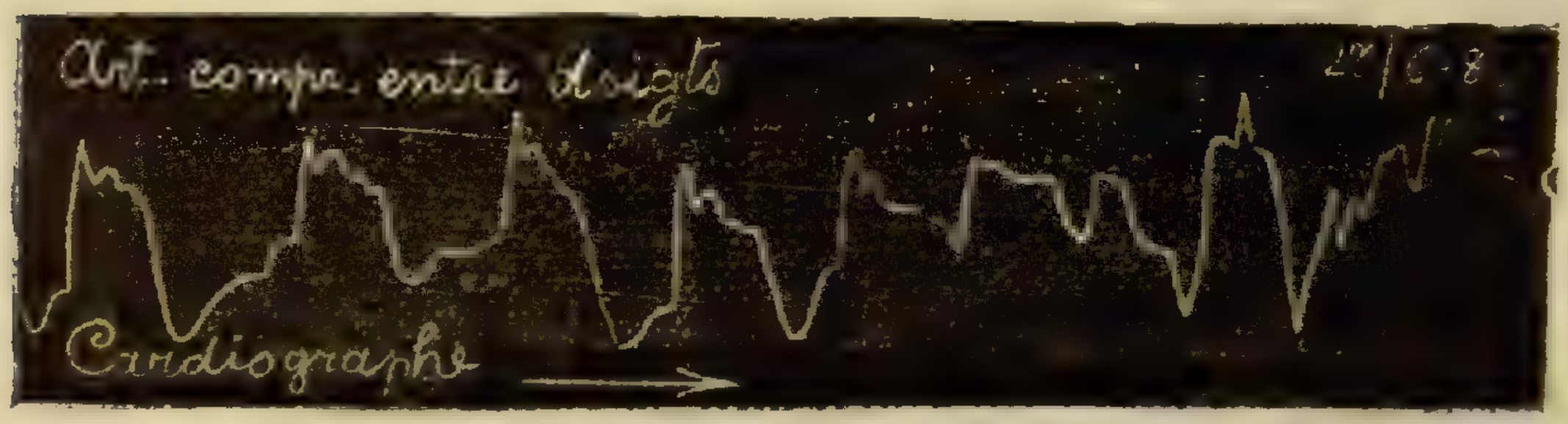


Fig. 32 Tracé cardiographique recueilli pendant la compression totale des gros troncs artériels. (Chien.)

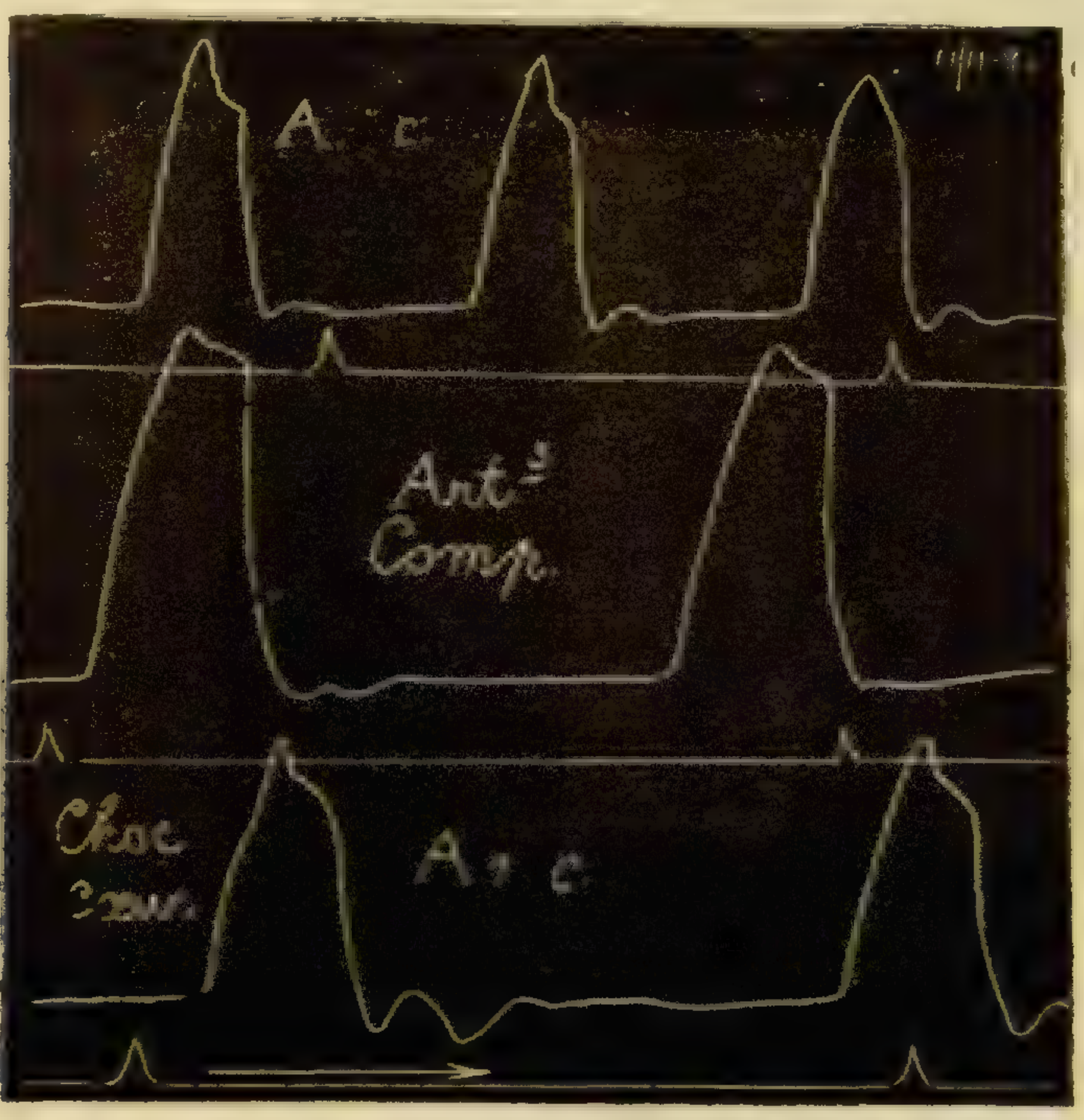


Fig. 33. Tracés cardiographiques recueillis avant (1re ligne), pendant (2me ligne) et après (3me ligne) la compression totale des gros troncs artériels. (Chien à poitrine ouverte.) Horloge à secondes.

Au lieu de lier les artères, nous pouvons les sectionner d'un seul coup de ciseaux, et interrompre, tout aussi brusquement et aussi sûrement, la communication entre les ventricules et les gros troncs artériels. Ici encore, nous obtenons des tracés cardiographiques normaux (voir figure 34).

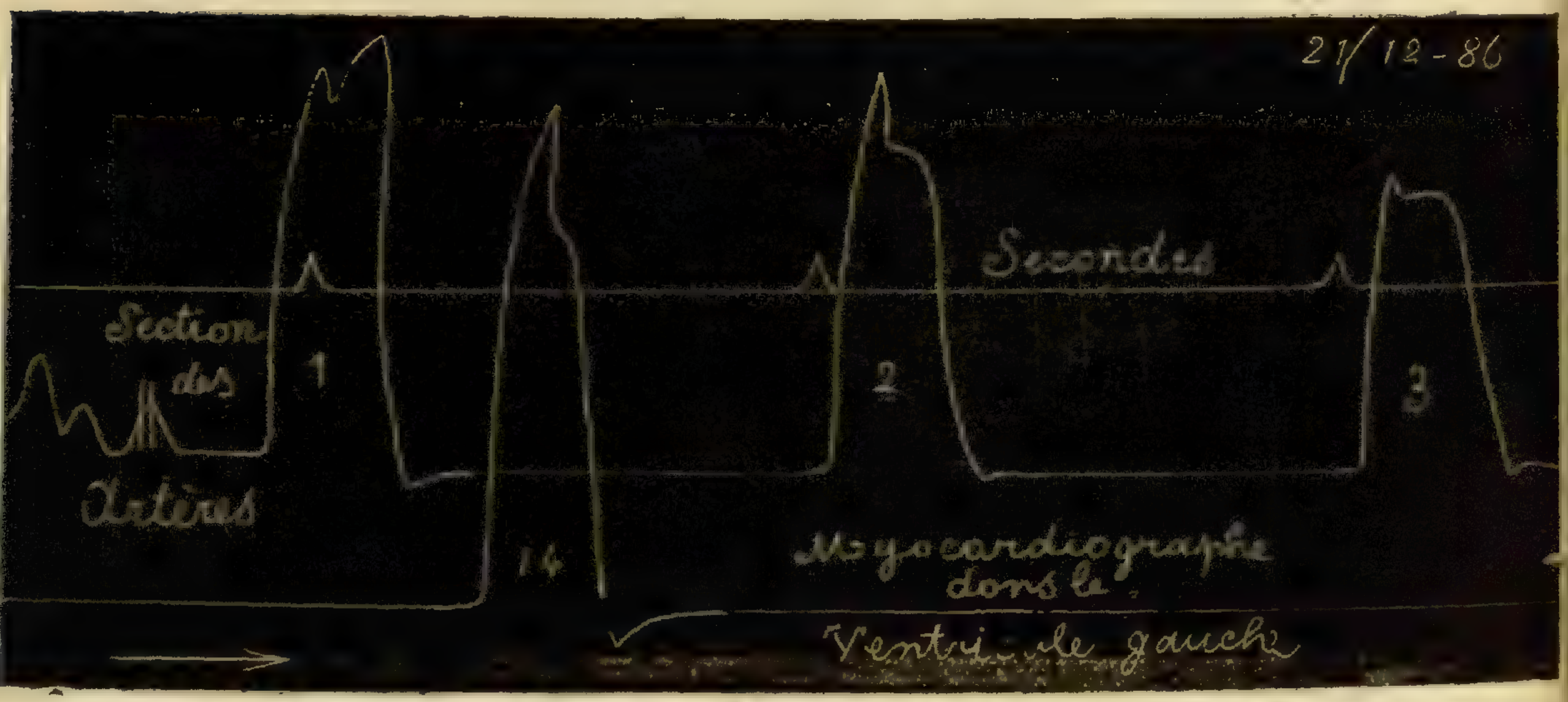


Fig. 34. Tracés pris au moyen du myocardigraphe fixé dans le ventricule gauche, immédiatement après la section transversale de l'artère pulmonaire et de l'aorte. 1, 2, 3, première, seconde, troisième pulsation après la section; 14, quatorzième pulsation après la section. (Chien à poitrine ouverte.) Horloge à secondes

Si le tracé du cœur et celui des artères montrent les mêmes inflexions, ce n'est donc pas parce que les ondulations nées dans les artères se propagent au cœur. Tout au contraire ces ondes se forment dans le cœur et, de là, se propagent aux artères.

Faut-il donc en revenir à l'ancienne explication de Marey, qui attribuait ces ondulations à des mouvements de va-et-vient des valvules auriculo-ventriculaires, agissant pour imprimer, au contenu sanguin des ventricules, des variations ondulatoires de pression? Il ne sera pas difficile de répondre également à cette question.

En rendant le cœur momentanément exsangue, nous supprimons tout reflux de liquide et tout mouvement de va-et-vient des valvules. Pour réaliser cette condition expérimentale, il faut également opérer sur l'animal à poitrine ouverte, à cœur mis à nu. On lie la veine azygos contre l'oreillette droite, et l'on prépare les deux veines caves, de manière à pouvoir les faire comprimer facilement et simultanément par deux aides. On isole les veines, puis on passe sous chacune d'elles un gros fil à ligature ; les deux chefs de chaque fil passent à travers un petit anneau métallique porté au bout d'une tige. Chaque aide tient la tige métallique et les fils, suffisamment relâchés pour ne pas entraver la circulation veineuse.

A un signal donné, on serre brusquement les fils, de manière à effacer leur anse inférieure et à comprimer les veines contre l'extrémité annulaire de la tige métallique, sans qu'il y ait déplacement des veines, ni tiraillement des tissus voisins.

Cette condition est indispensable à la réussite de l'expérience; il est bon aussi de couper, au préalable, le phrénique droit au haut de la poitrine, pour qu'il ne soit pas froissé au moment de la ligature des veines. On évite ainsi les réflexes cardiaques, auxquels l'irritation mécanique du phrénique peut donner lieu.

Si la compression est bien faite, tout afflux de sang veineux vers le cœur (1) se trouve brusquement arrêté; et, au bout de quelques secondes, le sang contenu dans le poumon a eu le temps de s'écouler vers le cœur gauche et d'être évacué par le ventricule du même côté.

---

(1) On peut faire abstraction de la minime quantité de sang qui revient au cœur par une autre voie que celles des veines caves et azygos.

On contrôle le résultat de la ligature, au moyen d'un sphygmoscope placé dans une carotide : la disparition des ondulations du graphique indique le moment où le ventricule gauche ne lance plus de sang dans l'aorte. On peut également placer une canule dans une carotide, et noter le moment où l'écoulement de sang par la canule ouverte a complètement cessé.

Ici encore, les tracés cardiographiques, recueillis sur le cœur exsangue, diffèrent à peine des tracés ordinaires et montrent les mêmes ondulations du plateau systolique.

La principale différence se rapporte à l'allure générale du plateau systolique, qui normalement est fortement incliné à partir du début: cette inclinaison s'explique par l'évacuation progressive des ventricules et la diminution de pression offerte par leur contenu sanguin, du commencement à la fin de la systole. Après suppression du cours de sang, cette inclinaison du plateau systolique manque ordinairement, de sorte que la seconde ondulation est fréquemment située à un niveau plus élevé que la première.

Les figures 35, 36, 37 et 38 permettent de comparer les tracés recueillis avant, pendant et après la suspension de l'afflux sanguin veineux)

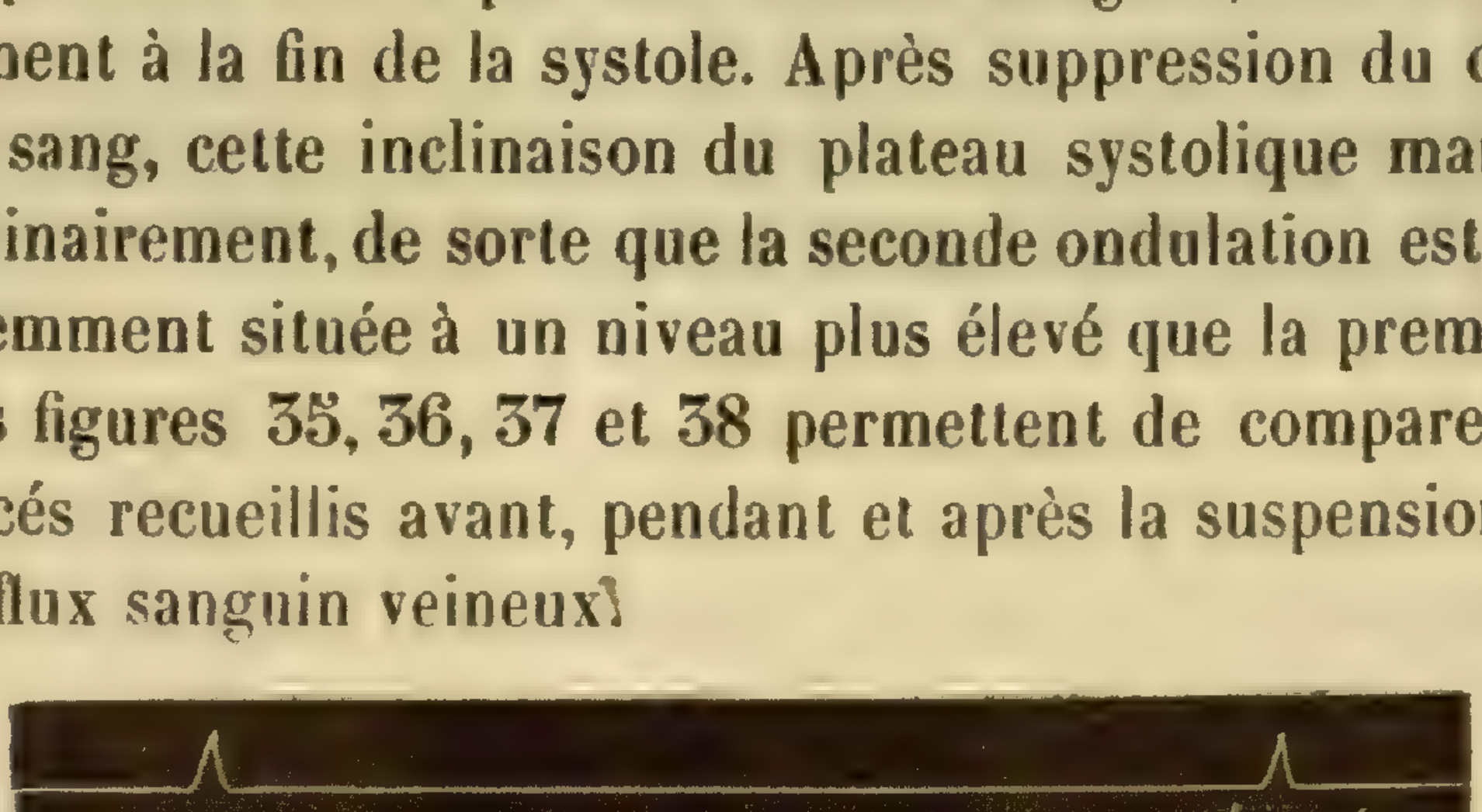


Fig. 35. Choc du cœur chez un chien à poitrine ouverte, à veines caves et azygos fermées depuis 30 secondes. Il ne s'écoule plus de sang par la canule carotidienne. Horloge à secondes.

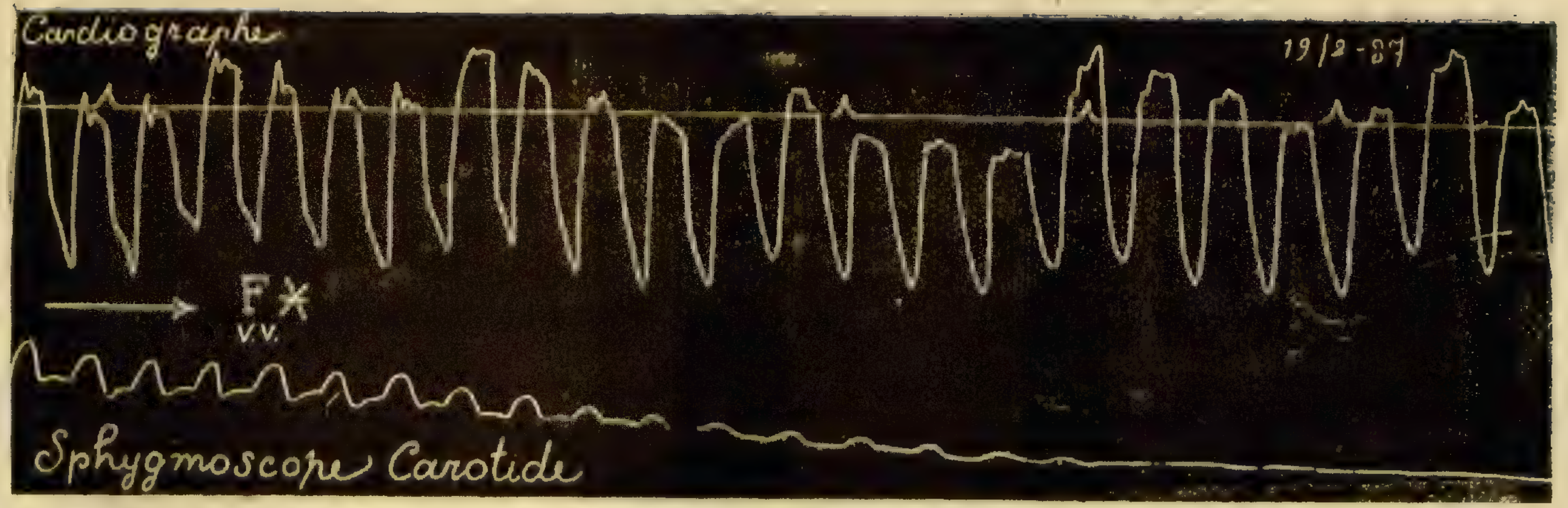


Fig. 36. Choc du cœur. En F *v. v.* on ferme les deux veines caves. L'azygos a été liée. Chien à poitrine ouverte. La ligne inférieure est celle du sphygmoscope. Horloge à secondes. (Chien à poitrine ouverte.)

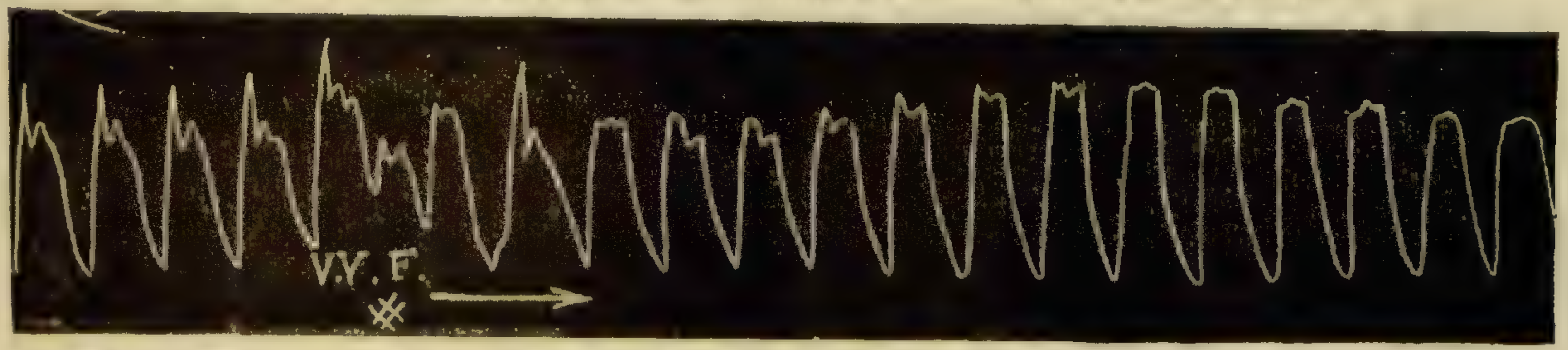


Fig. 37. Choc du cœur. En V. V. F., on ferme les deux veines caves. L'azygos a été liée. Chien à poitrine ouverte.



Fig. 38. Choc du cœur inscrit au moyen de l'explorateur à coquille chez un chien à poitrine ouverte, pendant la compression des veines caves et au moment (en O) où on laisse revenir le sang, en relâchant les ligatures veineuses. Horloge à secondes.

Ce n'est donc pas à des mouvements des valvules auriculo-ventriculaires, ébranlées par le passage du sang, qu'il faut attribuer les ondulations du plateau systolique du tracé du ventricule. Nous avons vu qu'on ne peut pas non plus les rapporter à des ondes artérielles, rétrogradant vers le ventricule, ni à l'ébranlement dû aux valvules sigmoïdes.

En procédant ainsi par exclusion, nous en arrivons à localiser dans la paroi même du cœur, c'est-à-dire dans la forme de la contraction du muscle cardiaque, la cause des ondulations du tracé cardiographique. Cette contraction ne peut être une simple secousse musculaire, comme on l'avait admis jusqu'à présent. Le graphique du cœur exsangue indique qu'il s'agit d'une succession d'efforts, dont les résultats mécaniques se fusionnent plus ou moins, comme c'est d'ailleurs le cas pour la contraction normale des muscles du squelette.

Mais, s'il en est ainsi, le

cœur extrait doit nous fournir, non un graphique simple de secousse musculaire, mais un graphique de contraction composée ou tétanos musculaire, c'est-à-dire présentant un sommet à plusieurs dentelures. L'expérience a pleinement répondu à ces prévisions.

Un cœur de chien ou de lapin, *rapidement* extrait du corps, et placé dans un godet de cire ou de plâtre, sous le levier myographique de Marey, trace une courbe à plusieurs dentelures, ainsi que le montrent les figures 39 et 40.

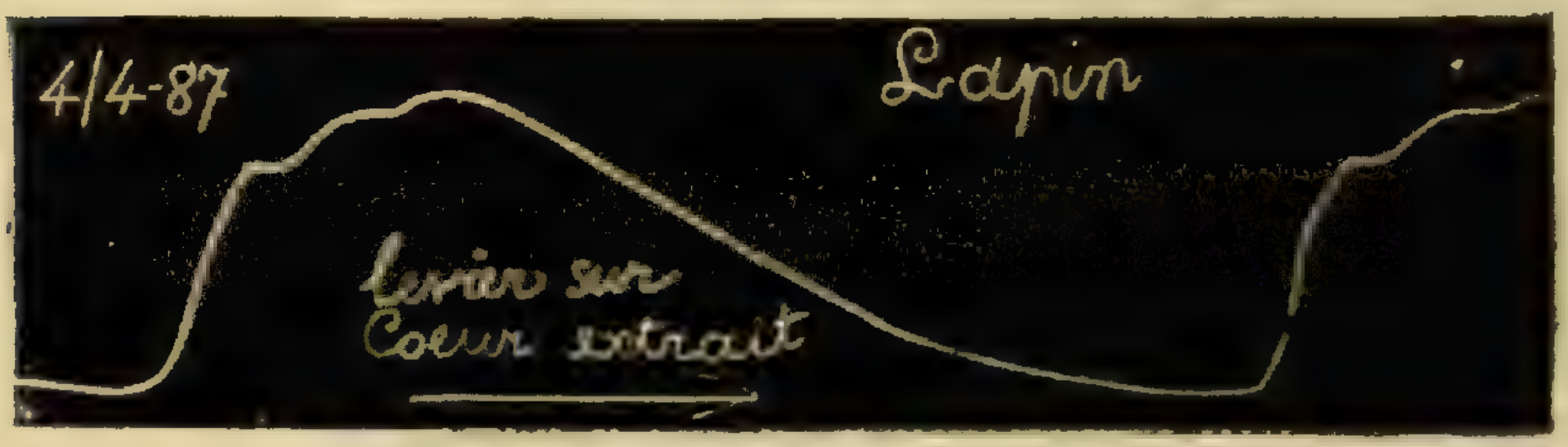


Fig. 39. Tracé myographique du cœur de lapin extrait de la poitrine. Levier reposant sur le cœur.

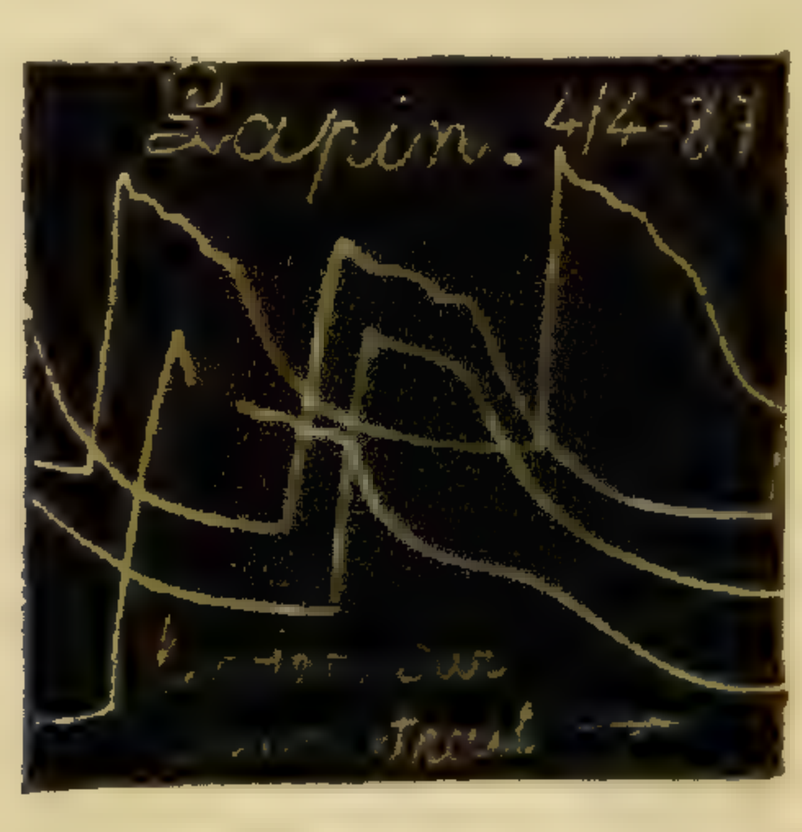


Fig. 40. Tracé myographique du cœur de lapin extrait de la poitrine.

Il en est de même si l'on place le cœur sous une capsule

à air ou sous l'explorateur du cardiographe, relié à un tambour à levier, de Marey.

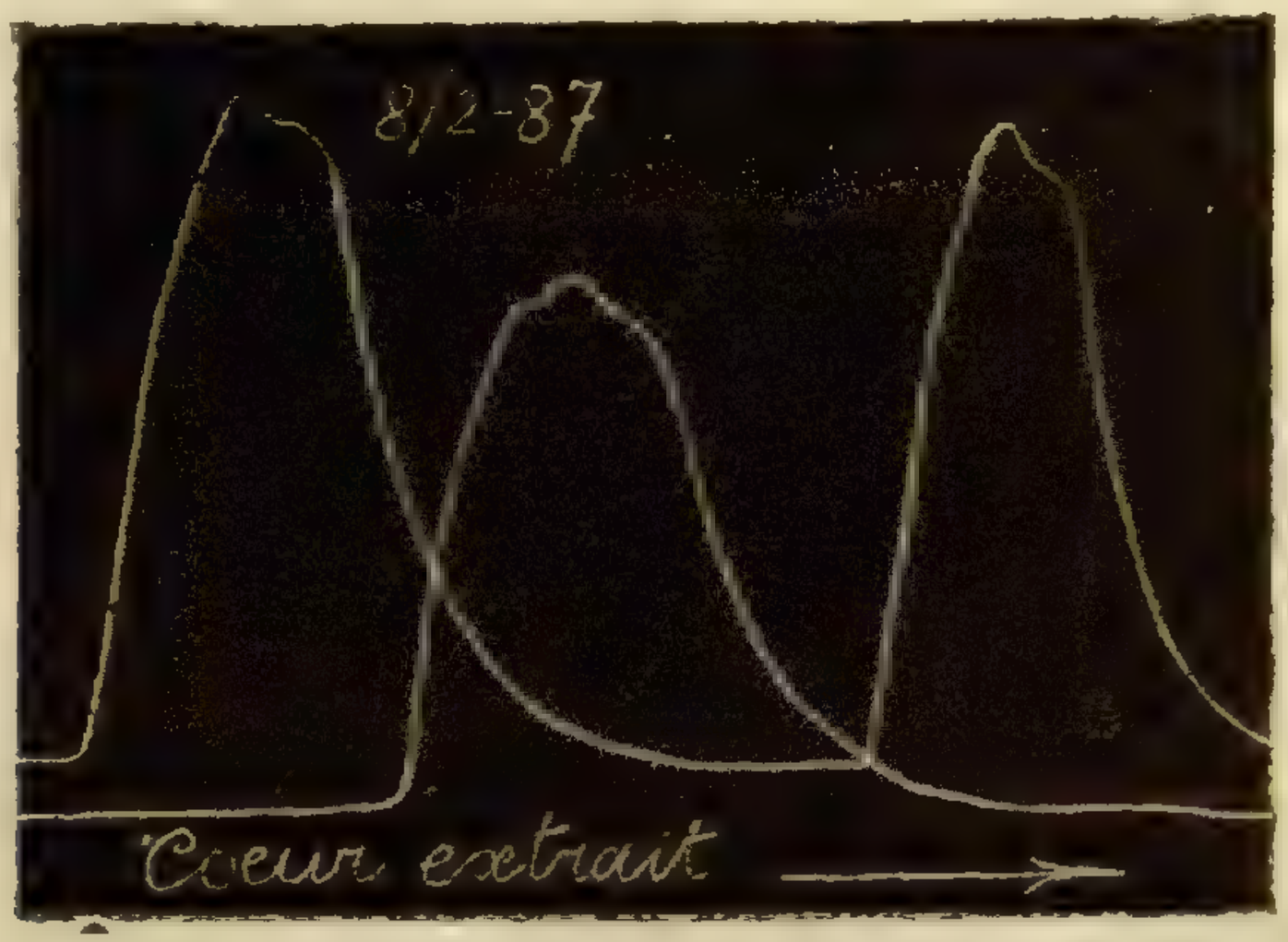


Fig. 41. Tracé cardiographique pris au moyen de l'explorateur à coquille.
Cœur de chien extrait.

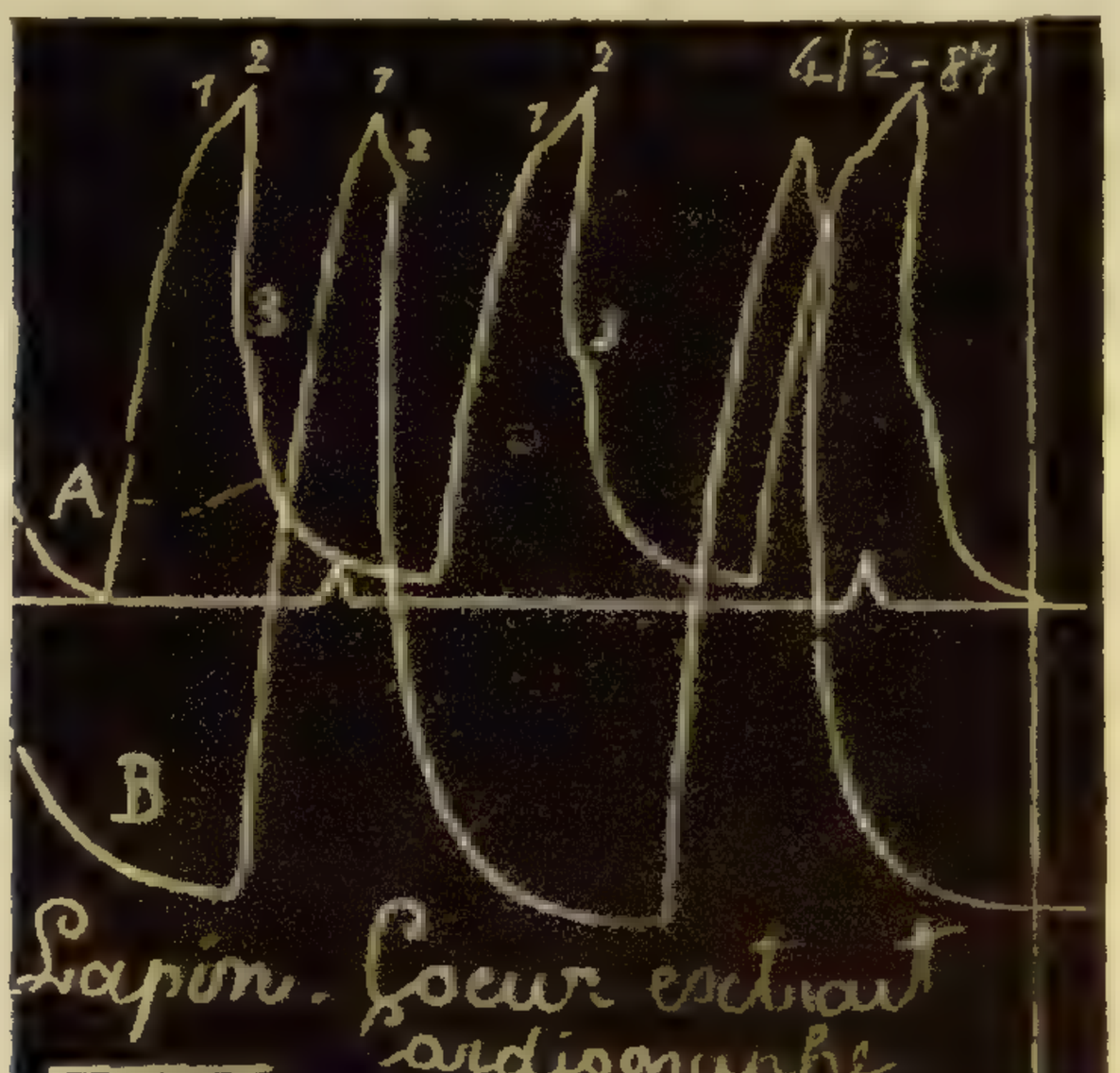


Fig. 42. Tracé cardiographique pris au moyen de l'explorateur à coquille.
Cœur de lapin extrait.

Enfin il en est encore de même si, après avoir introduit la canule du sphygmoscope dans un ventricule, on pratique une ligature en masse des deux ventricules sur la canule,

de manière à les isoler des oreillettes. Ici encore, on obtient des tracés que l'on ne peut assimiler à des graphiques de secousse simple, et qui rappellent plutôt les tracés cardiographiques normaux (voir fig. 43).

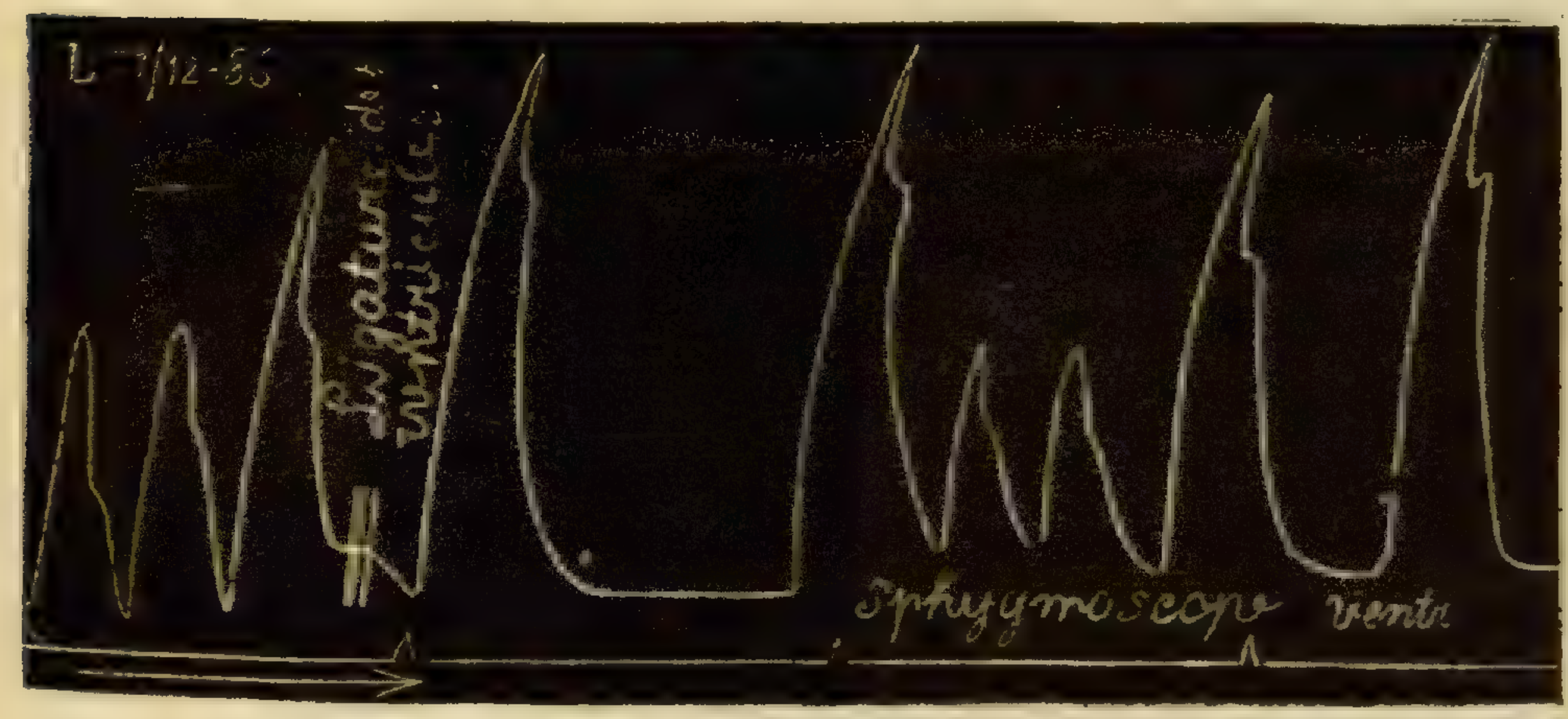


Fig. 43. Tracés pris au moyen du sphygmoscope fixé dans le ventricule, avant et après la ligature en masse des deux ventricules.

Mais, avant de se résoudre à accepter la doctrine du tétanos cardiaque, l'expérimentateur sceptique se demandera si le graphique dentelé ne pourrait pas s'expliquer par un effort unique, mais non synchrone, des différentes parties du cœur. Chaque partie exécuterait une secousse simple, mais toutes ne se contracteraient pas en une fois.

Malgré le peu de vraisemblance de cette explication, il était nécessaire de la soumettte au contrôle de l'expérience. Pour explorer, même sur le vivant, les phénomènes de la contraction du muscle cardiaque, en un endroit déterminé et limité, j'ai modifié légèrement la pince myographique de Marey, de manière à pouvoir introduire une des bran-

ches à l'intérieur du cœur, et à saisir entre ses mors la paroi du ventricule suivant l'épaisseur de celle-ci. La figure 44 représente l'instrument dont je me sers.

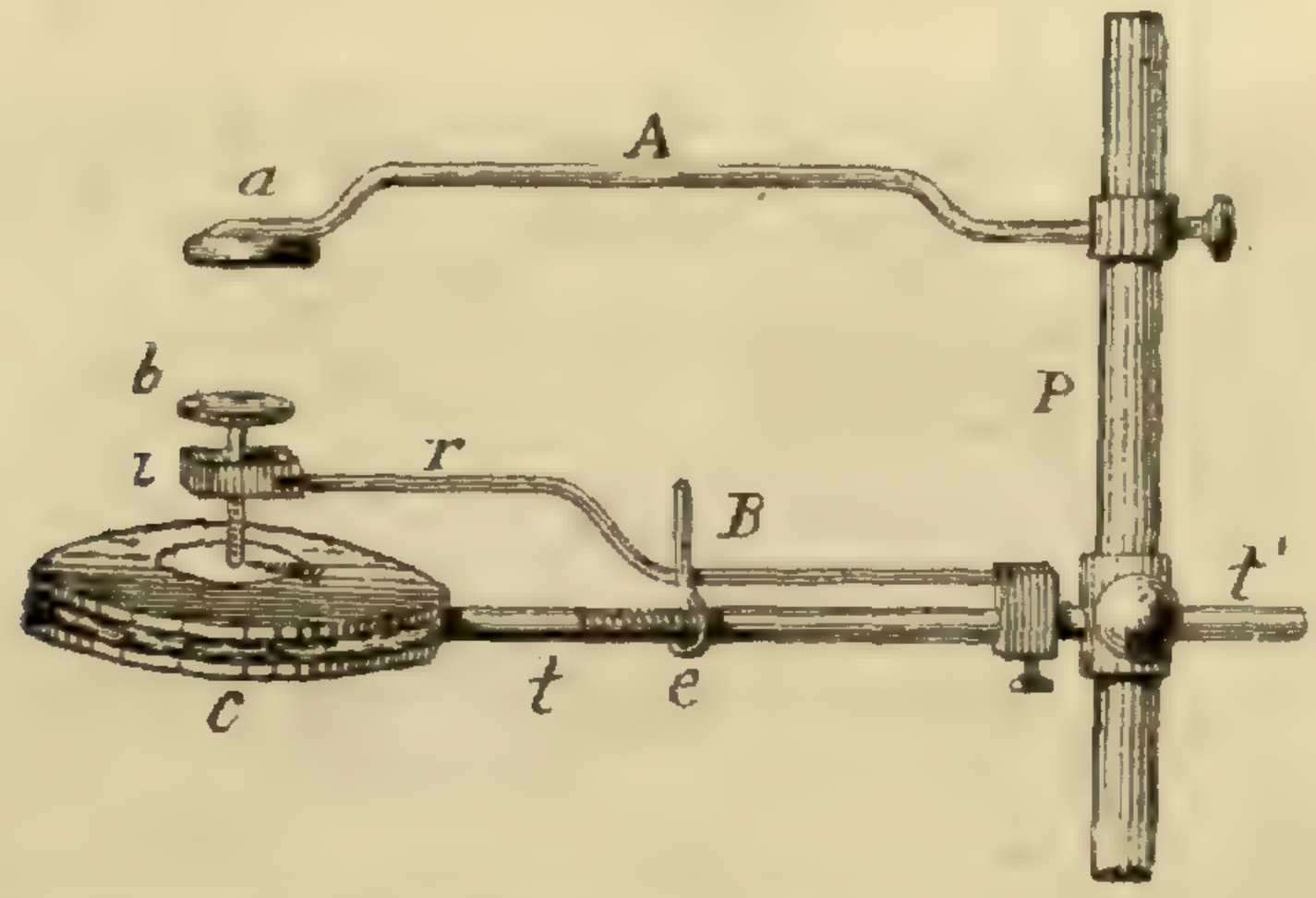


Fig. 44. Myocardiographe pour le cœur du chien.
A, branche interne destinée à être introduite dans le cœur.
B, branche externe, portant la capsule exploratrice *c*, et destinée à être appliquée à la surface externe du cœur.

Les deux branches A et B de la pince myocardiographique se fixent toutes deux, au moyen de bagues et de vis, sur la tige prismatique triangulaire *p*, de manière à pouvoir être éloignées ou rapprochées l'une de l'autre par un mouvement de glissement.

La branche A est une tige de laiton pleine, terminée par une petite plaque *a*, circulaire, de 20 millimètres de diamètre. Cette branche est destinée à être introduite dans le cœur par une auricule, et à être poussée à travers l'orifice auriculo-ventriculaire, de manière que la plaque *a* vienne s'appliquer contre la paroi interne d'un ventricule.

La branche B s'applique à l'extérieur, en regard de

la branche A ; elle est formée d'un tube *t* se terminant par une capsule exploratrice à air *c*. Le bouton *b*, qui est destiné à transmettre le mouvement du ventricule à la membrane de cette capsule, est supporté par un ressort *r* que l'excentrique *e* peut rapprocher ou éloigner de la capsule à air. Le bouton *b* est isolé, électriquement, du reste de l'appareil, par un petit parallélipipède d'ivoire *i*.

La branche A s'introduit d'abord séparément dans le cœur, par l'auricule, avec les mêmes précautions que pour l'application d'un sphygmoscope cardiaque; on la fixe, par une ligature, au niveau de l'auricule, ou, dans certains cas, au niveau du sillon auriculo-ventriculaire (quand on veut opérer sur les ventricules seuls, isolés par une ligature).

On glisse ensuite la branche A sur la tige P, de manière que la paroi musculaire du ventricule soit légèrement pincée entre la plaque *a* de la tige A et le bouton *b* de la branche B.

Chaque mouvement d'épaississement de la paroi du cœur agira pour comprimer le bouton *b*, et, par son intermédiaire, déprimera la membrane de la capsule à air *c*. Cette capsule est en relation, par le tube *t*, avec un tambour à levier, auquel elle communique tous les mouvements du bouton *b*.

Les tracés obtenus au moyen de ce myocardiographe, dans les circonstances les plus diverses (ligature des gros troncs artériels, compression des veines, ligature en masse des ventricules; extraction du cœur, etc.), montrent un plateau systolique à plusieurs dentelures, c'est-à-dire présentant le même caractère de complexité que les

tracés cardiographiques ordinaires. (Voir figures 45 et 46).



Fig. 45. Tracé myocardiographique du ventricule gauche. Cœur en place.

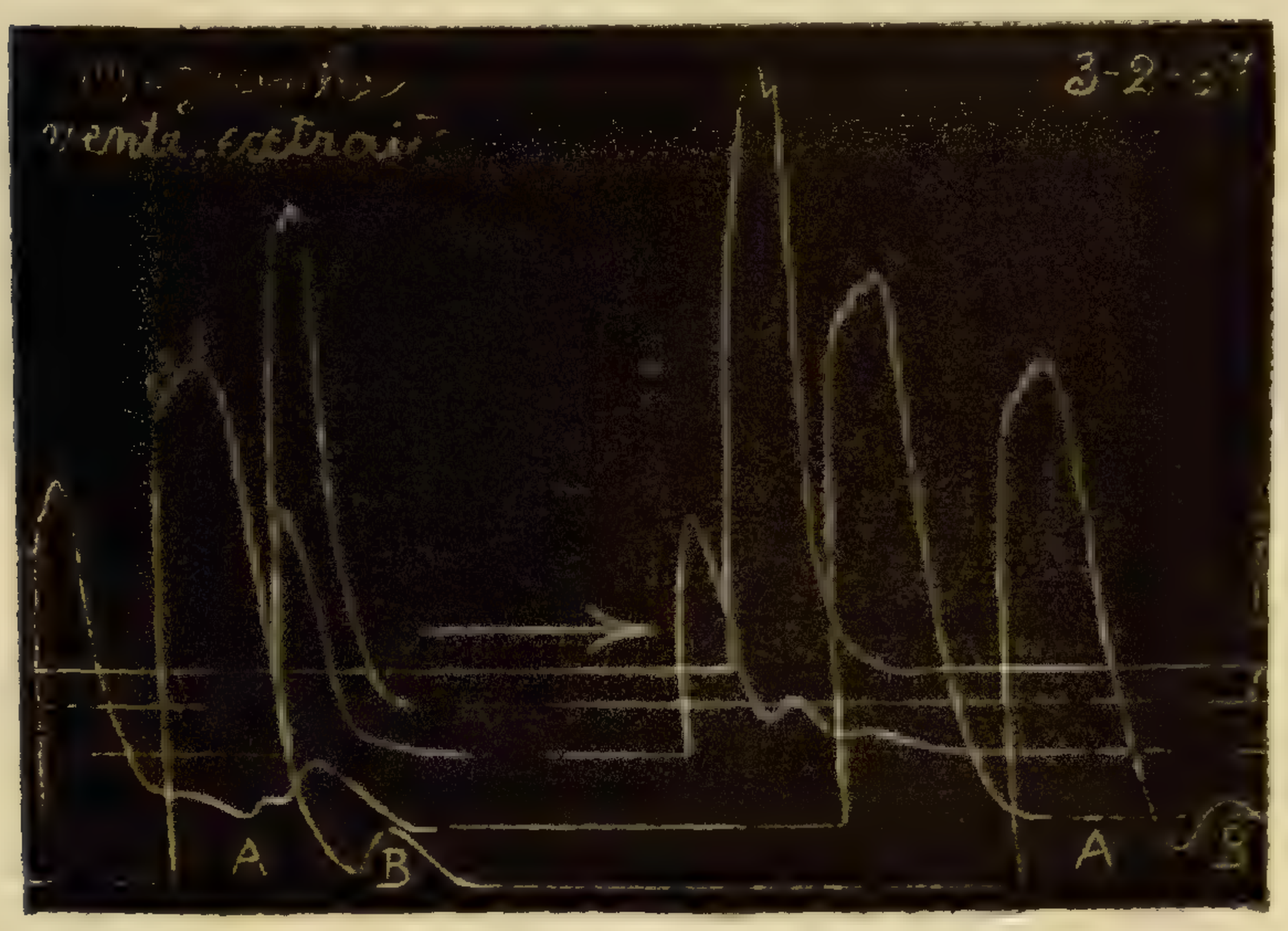


Fig. 46. Tracés pris au moyen du myocardiographe fixé dans le ventricule gauche. Cœur extrait.

Le graphique de la pulsation du muscle cardiaque, explorée au moyen de la pince myographique ou de tout autre appareil enregistreur (cardiographe, explorateur à coquille, sphygmoscope), tant sur le cœur privé de sang que sur le cœur extrait et isolé, doit être assimilé, non au graphique d'une secousse musculaire simple, mais à celui

d'un tétanos, composé de 3-4 secousses élémentaires, plus ou moins fusionnées.

Marey ne s'est cependant pas trompé en affirmant que le cœur du lapin, extrait du corps, peut fournir un graphique de secousse musculaire, sur lequel on ne reconnaît plus les ondulations du plateau systolique. C'est rigoureusement vrai pour les dernières séries de pulsations du cœur, celles qui précèdent la mort. Le tétanos cardiaque avorte dans ces cas.

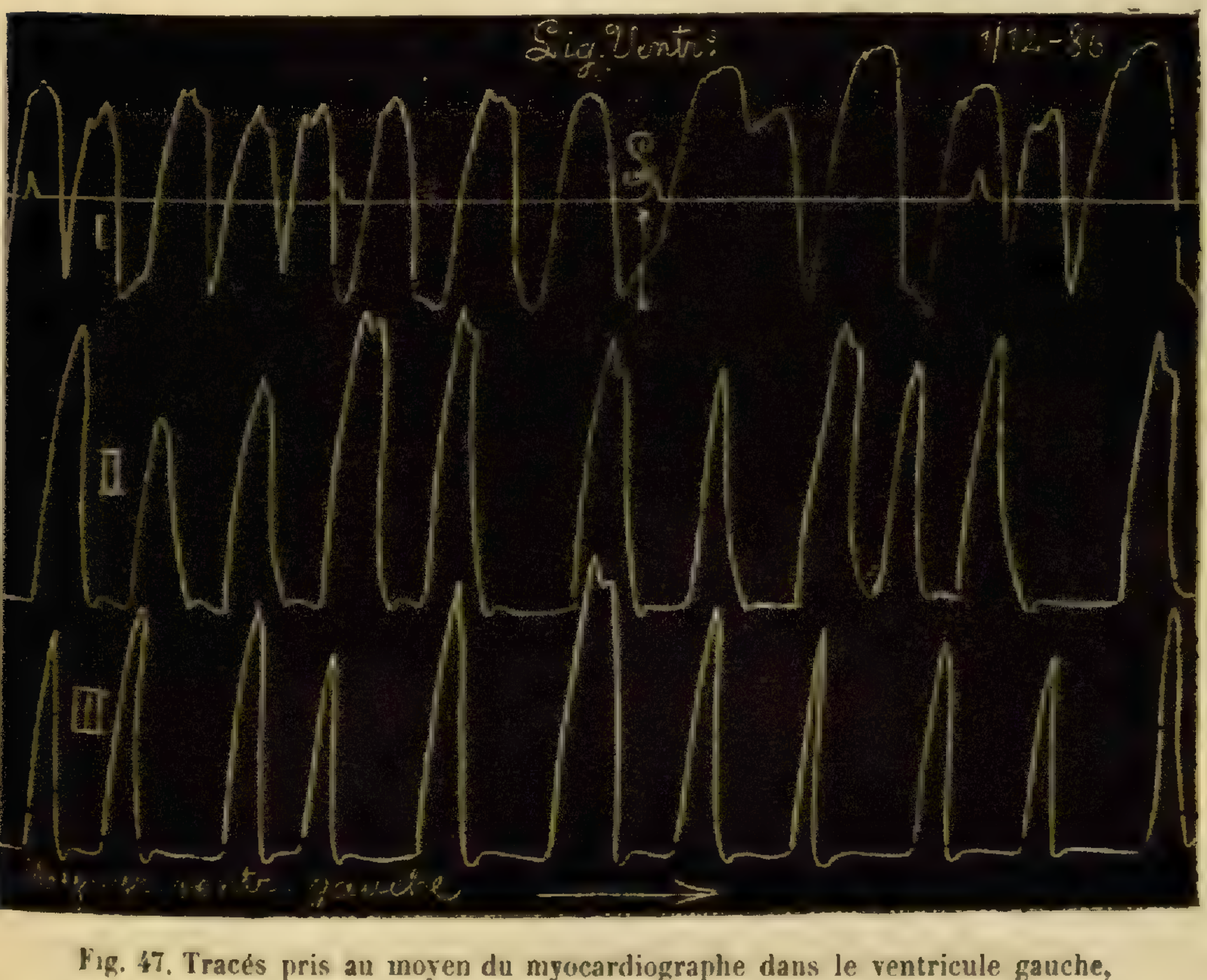


Fig. 47. Tracés pris au moyen du myocardiographe dans le ventricule gauche, avant et après la ligature des ventricules (immédiatement au-dessus du sillon auriculo-ventriculaire).

La figure 47 nous montre la simplification croissante des tracés cardiographiques, à mesure que le cœur s'épuise,

à la suite d'une ligature en masse des ventricules sur la pince myographique.

C'est bien à l'absence de sang qu'est dû ce résultat : mais absence de sang signifie ici simplement arrêt de la nutrition et épuisement du cœur.

Dans beaucoup de cas, l'étude des variations électriques du cœur (enregistrement photographique des excursions de la colonne mercurielle de l'électromètre de Lippmann) nous révélera la complexité réelle des dernières pulsations cardiaques, alors que le graphique ferait croire à une simple secousse musculaire (1).

Une particularité que présentent ordinairement les dernières pulsations du cœur, c'est une alternance régulière de pulsations fortes et de pulsattons faibles (*pulsus alternans*). Dans ce cas, l'étude des variations électriques du cœur nous montre que les deux espèces de pulsations ne sont pas strictement équivalentes, au point de vue du nombre des excitations élémentaires du muscle cardiaque. Pour l'une d'elles, le mouvement de la colonne de l'électromètre est plus complexe que pour l'autre : il y a manifestement une excursion, en plus, du ménisque capillaire.



Fig. 48. Dernières pulsations d'un cœur de lapin extrait, montrant le pouls alterne.

---

(1) *Sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien.* Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Mai 1887.

De l'origine des effets curatifs de l'hypnotisme;

par J. Delbœuf, correspondant de l'Académie.

A plusieurs reprises déjà, j'ai soumis à l'Académie des travaux sur des sujets qui touchent à la philosophie et aux sciences, et chaque fois elle a bien voulu les accueillir. Aujourd'hui je me propose de faire une nouvelle excursion sur ces territoires mixtes, et d'appliquer à la solution d'un problème de psychologie la méthode des sciences naturelles, c'est-à-dire, d'invoquer l'expérience à l'appui de la déduction.

La question dont je désire entretenir la Classe a une haute portée philosophique, puisqu'elle tend à déterminer les rapports de l'activité réciproque de l'âme et du corps. Elle a en outre une grande importance pratique, puisqu'elle concerne une nouvelle branche de l'art médical, appelée peut-être à un grand avenir. Enfin, elle est toute d'actualité, et je ne pense pas qu'elle ait déjà été présentée sous le jour où je vais la placer. J'entends parler de la vertu curative de l'hypnotisme, et rechercher quelle pourrait en être l'origine.

I.

De tout temps, on a observé des faits de guérisons extraordinaires et subites. Les gens raisonnables se bornaient d'habitude à les mettre sur le compte de l'imagination, faculté vague et élastique, que, avant notre époque, on n'avait pas encore songé à définir d'une manière précise.

C'est de cette façon qu'ils expliquaient les prétendus miracles qui s'accomplissaient autour des baquets de Mesmer et de l'arbre magnétisé de Puységur, ou sur la tombe du diacre Pâris. D'autres ne voyaient dans ces phénomènes que charlatanerie d'un côté, duperie de l'autre, et c'est l'opinion qui prévalut parmi les corps savants de l'époque. On connaît la lamentable histoire du magnétisme animal devant l'Académie de médecine de Paris, et le profond discrédit dans lequel il était tombé à la fin du premier tiers de ce siècle.

Braid le releva de son abaissement en le soumettant à une investigation scientifique régulière et sérieuse. Mais, bien qu'il eût constaté son action efficace sur les maux les plus variés, longtemps encore après lui, les médecins n'eurent pas assez de colère et de mépris pour le nouvel intrus qui affichait la prétention de supplanter une médication devenant de jour en jour plus ingénieuse et plus savante.

Peu d'hommes eurent le courage de braver la déconsidération qui atteignait les adeptes de la nouvelle science. Parmi ceux-là, il faut citer en première ligne le docteur Liébeault, de Nancy. Il la défendit par la plume et par l'action. Pendant près de vingt ans, il la fit servir au soulagement des misères de l'humanité, avec le renom d'un fou et d'un illuminé. Ses clients, est-il besoin de le dire? se recrutaient principalement dans la classe pauvre.

Mais après les expériences retentissantes de M. Charcot à la Salpêtrière, l'hypnotisme força l'attention des savants, et dès lors ils furent tenus de reconnaître qu'il y avait autre chose que de la tromperie ou de l'illusion, dans les phénomènes singuliers que quelques initiés observaient

dans l'intimité ou que des apôtres exhibaient sur les théâtres. Oh! ce n'est pas sans résistance qu'ils se rendirent; et aujourd'hui même, que les faits s'accumulent de toutes parts et commandent la conviction, nous voyons encore un grand nombre, le plus grand nombre des meilleurs esprits, hausser les épaules en signe de doute ou de pitié, et accorder tout au plus que le magnétisme peut avoir une part, bien petite, la plus petite possible, dans la guérison d'un certain ordre de maladies, ordre qu'ils font aussi le plus étroit possible.

Heureusement pour la science et pour l'humanité, les faits restent des faits, quelque répugnance qu'on ait à les admettre. Maintenant on n'oserait plus traiter de visionnaires des praticiens comme le docteur Liébeault, ni des savants comme les professeurs Bernheim et Beaunis, ni le docteur Voisin, ni tant d'autres qui appliquent le magnétisme au traitement des maladies les plus diverses. Dans les milieux les plus graves, on expérimente, on examine, on critique des résultats dont on a bien le droit de s'étonner, mais qui sont incontestables; et le jour est proche où nos fiers Sicambres seront forcés d'adorer ce que jusqu'aujourd'hui ils ont brûlé. Déjà même on en voit qui, invoquant des intérêts et des dangers chimériques, veulent accaparer pour eux seuls tout le bénéfice moral et matériel de découvertes qu'ils niaient naguère, et dont ils essayaient par tous les moyens d'empêcher la divulgation (1).

(1) Depuis quelque mois, la persécution s'attaque à ceux qui font profession de vulgariser l'hypnotisme. Naguère encore, à Paris, on traitait de charlatan Donato, et l'on émettait la prétention de dévoiler ses trucs en plein théâtre. Aujourd'hui, on ne parle plus de charla-

Loin de moi l'intention de m'appuyer sur une longue

---

tanisme, mais, au nom de la santé et de la moralité publiques, les corps médicaux, d'Italie d'abord, de France ensuite, s'émeuvent, réclament et obtiennent qu'on interdise ses représentations. Elles viennent d'être suspendues à Bordeaux. M. Charcot lui-même entre dans le mouvement; il écrit au docteur Mélotti une lettre dont voici les conclusions :

« L'hypnotisation n'est pas aussi inoffensive qu'on a bien voulu le prétendre; l'état d'hypnotisme se rapproche tellement de la névrose hystérique (par parenthèse, cette assertion est insoutenable et l'école de Nancy la conteste absolument), que, dans certaines circonstances, il peut, comme cette dernière, devenir franchement contagieux.

» *Si la médecine, au nom de la science et de l'art, a pris possession de l'hypnotisme,* elle doit le retenir dans les strictes limites de son domaine, s'en servir comme agent thérapeutique puissant, et ne jamais le livrer à des mains profanes, capables d'en abuser au détriment de la santé générale. »

La médecine n'a aucun titre historique pour justifier cette prise de possession. Pendant tout un long siècle, elle a nié le magnétisme, l'a fait condamner académiquement comme jonglerie, l'a tellement conspué qu'aujourd'hui encore, il a bien de la peine de trouver sa place au soleil. Quelque opinion que l'on ait sur Donato, Hansen et tous ceux qui ont fait connaître le magnétisme au public, on ne peut méconnaître qu'ils ont plus fait pour sa cause que toutes les facultés médicales de France et d'Italie.

On met en avant la santé publique. Où sont donc les accidents un peu graves, *et certifiés authentiques,* occasionnés par l'hypnotisme? M. Beaunis le déclare sans danger. A Liège où Donato plusieurs fois, Hansen et Léon sont venus, je n'ai jamais entendu parler même d'indisposition. Moi-même, dont la pratique est déjà assez longue, je n'ai jamais rien observé, absolument rien. Que ne pourrait-on défendre au nom de la santé publique? Les pèlerinages, les bals, les kermesses, le carnaval y passeraient, et peut-être, une bonne partie des médicaments.

énumération d'autorités pour démontrer la puissance thérapeutique de l'hypnotisme. Je parle pour les personnes qui, si elles ne croient pas encore, n'ont pas du moins le parti-pris de repousser même l'évidence. Auprès des autres je perdrais ma peine. Chez les savants, la défiance est un droit, c'est même un devoir. Mais la sincérité est un devoir aussi impérieux, et c'est dépasser les limites légitimes du scepticisme que de fermer obstinément les yeux à la lumière.

Je me suis fait une règle de me renfermer dans ces limites. Depuis que la question du magnétisme me préoccupe, c'est-à-dire depuis plus de trente-cinq ans, je n'ai jamais voulu accepter ni repousser un fait nouveau, si plausible ou si étrange qu'il me parût, sans en avoir appelé,

---

Moralité publique. Certes l'hypnotisme présente des dangers, ouvre la porte à des abus. Mais ces abus, les tribunaux peuvent les atteindre. Et puis, comme je le disais autre part, les médecins ont-ils donc le monopole de la moralité?

Au milieu de ce concert de cris et d'appels aux autorités pour faire interdire les exhibitions publiques, on se demande avec stupeur ce que devient la liberté. Et précisément, à propos de liberté, dans le n° de juin de la *Revue philosophique*, un philosophe ne va-t-il pas jusqu'à dénier à n'importe qui le droit de faire des expériences même sur les gens de bonne volonté? A l'en croire, on ne peut ni ne doit appliquer l'hypnotisme qu'aux malades, et encore uniquement contre leur maladie. Il ne range pourtant pas l'hypnotisme dans la classe des médicaments qu'on commence par administrer à de pauvres chiens pour juger de leur action; ou bien partagerait-il l'avis de cet ancien qui ne voulait pas qu'on allât à l'eau avant d'avoir appris à nager?

Je me réserve de revenir ailleurs sur cette question. Un mot seulement. Si de pareilles théories étaient admises, l'expérience capitale dont je vais parler, n'aurait pu se faire.

si possible, à mes expériences personnelles pour me motiver à mes propres yeux mon adhésion ou mon désaccord.

Qu'on me pardonne cette confidence. Je la fais uniquement pour expliquer comment moi, profane, je me suis adonné à ces recherches. Je n'ai pas l'honneur d'être médecin. Mais peu disposé, en cette matière si neuve et si mystérieuse, à jurer sur les paroles de n'importe qui, j'ai voulu me rendre compte par moi-même, non seulement des phénomènes ordinaires, mais encore des effets curatifs du somnambulisme provoqué.

Sans doute, je ne me suis pas fait faute, comme on le verra, de ne travailler, quand je l'ai pu, pour ma garantie de savant autant que pour ma garantie d'homme, qu'avec l'un ou l'autre membre de la faculté. Mais il faut avoir essayé de naviguer de conserve sur cette mer inconnue pour comprendre combien il est difficile qu'un praticien, qui court après un résultat immédiat et positif. et un philosophe, qui veut surtout éclaircir un problème de psychologie, soient toujours d'accord sur la voie à suivre, même s'ils le sont sur les principes. Ajoutez à cette considération que les médecins éminents, qui se savent incessamment surveillés par l'œil jaloux de leurs confrères, se sentent médiocrement disposés à pratiquer, notamment dans les cas graves, des manœuvres qui peuvent parfaitement être suivies d'insuccès. Voilà des raisons plus que suffisantes pour mettre obstacle aux expériences les mieux conçues.

Tout n'est pas dit encore. En thérapeutique, les expériences ne sont pas ce qu'elles sont dans les autres sciences naturelles. On connaît cette anecdote du médecin qui, prescrivant à un forgeron un remède nouveau qui lui avait réussi avec un maçon, se voit déçu dans son attente et

inscrit gravement sur son calepin, à côté du nom du médicament : Bon pour les maçons, mauvais pour les forgerons.

Cette vieille plaisanterie n'est, au fond, qu'une charge de la vérité. Voici un malade : on lui attribue tel mal; les remèdes classiques ne réussissent pas, l'hypnotisme réussit. Que voudrait-on de mieux ? la cause de l'hypnotisme n'a-t-elle pas fait un gain significatif ? Que peuvent objecter les sceptiques ? — Mille choses.

Et tout d'abord, n'est-ce pas là un fait isolé, le résultat, comme on aime à dire, d'une idiosyncrasie, d'une disposition particulière du sujet? Le procédé qui a bien tourné pour lui, aurait-il eu des suites aussi favorables avec un autre? N'est-il pas encore possible que les médicaments prescrits, bien que tout indiqués, aient eu, toujours en vertu de cette idiosyncrasie, un effet nuisible — cela s'est vu — et que leur suppression seule ait été l'unique cause de l'amélioration signalée? Et puis, est-ce que, tout considéré, le patient avait bien ce mal? ne s'était-on pas trompé dans le diagnostic? Était-il même malade? Admettons cependant qu'il fût malade, et malade de ce mal; est-ce que peut-être les remèdes n'ont pas été quelque peu lents à agir, et leur action n'a-t-elle pas commencé juste au moment où l'on faisait appel à l'hypnotisme? On entend d'ici tout ce qui peut se dire, et non sans apparence de fondement.

Pour trancher le débat, il faudrait avoir sous la main deux malades bien identiques, qui seraient traités de manières différentes. Or, c'est là une condition à première vue irréalisable. On verra bientôt comment j'ai essayé de la remplir.

Après ce préambule, j'entre au cœur de mon sujet.

II

Vers la fin de 1868, il n'était bruit au monde que des stigmates de Louise Lateau. Un an plus tard, une haute personnalité médicale, dans une volumineuse et savante brochure, semblait défier la science d'en donner une explication plausible en dehors de toute intervention surnaturelle.

L'ouvrage venait à peine de paraître que je me hasardai à relever le défi dans un article anonyme du *Journal de Liège* (1). Ne révoquant en doute ni la réalité des phénomènes, ni la bonne foi de la jeune fille, non plus que la sincérité expérimentale de l'auteur, j'essayai au moyen des données malheureusement fort incomplètes qui se trouvaient dans le livre, de reconstruire par le rapprochement des dates l'histoire probable de Louise Lateau, et de montrer que c'était son imagination ardente et mystique qui donnait lieu et aux stigmates et aux extases, et à ces scènes où elle mimait avec une exactitude saisissante les derniers actes de la passion du Christ.

« Nous connaissons, disais-je, l'influence du physique sur le moral; nous savons quel rôle immense jouent les impressions, les sensations, l'éducation sur le développement intellectuel de l'individu. Nous savons aussi par les faits que *l'intelligence réagit à son tour sur les organes de relation ; le rêve et l'hallucination ne sont, pour ainsi dire,*

---

(1) 22 décembre 1869. Anonyme, pour lui donner plus d'autorité en laissant croire qu'il émanait d'un physiologiste et non d'un simple psychologue.

que les phénomènes habituels retournés, où la cause devient effet, et l'effet cause. Jusqu'où peut aller ce rôle inversé? Voilà la question..... Dans certains cas exceptionnels et morbides, ne peut-il pas se faire qu'à la sensation éprouvée se joigne la modification organique correspondante.....? Je crois qu'il serait téméraire et contraire aux notions que nous possédons sur les relations du physique et du moral de nier cette possibilité d'une manière absolue » (1).

L'avouerai-je cependant? — après tout, pourquoi non? n'est-ce pas le devoir du savant d'être sincère jusqu'à l'ingénuité, et de dire, en certains cas, non seulement sa pensée, mais toute sa pensée? — ma conviction était moins profonde que raisonnée, plutôt fondée sur une théorie que sur un sentiment intime.

Aussi, en 1885, à seize ans de distance, grande fut ma surprise quand je lus dans les journaux que M. Focachon avait obtenu sur une malade les effets d'un vésicatoire par simple suggestion. J'aurais pu, sans doute, me vanter d'avoir prévu et prédit ce pouvoir de l'idée sur la matière corporelle. Mais je n'y songeai pas. J'ajouterai même que, si je n'allais pas jusqu'à nier le fait — son authenticité, confirmée par d'autres expérimentateurs, me paraissait établie — je n'aurais pas quand même été fâché de le constater de mes propres yeux.

Je devais être servi à souhait. En décembre de la même

---

(1) Voilà ce que j'écrivais en 1869. Au risque d'être taxé de vanité, oserai-je rappeler qu'en 1876 le grand Virchow, parlant des stigmates de Louise Lateau, proclamait encore solennellement ce dilemme : *supercherie ou miracle;* et que l'Académie de médecine de Belgique, saisie de la question, laissait, par l'organe de son rapporteur, la porte ouverte à la seconde solution?

année, il me fut donné de voir, à la Salpêtrière, M. Charcot faire naître une brûlure sur le bras d'une jeune hystérique, soumise pour la seconde fois à cette expérience, en la persuadant que de la cire enflammée lui était tombée sur le poignet.

Chose singulière, la vue de cette expérience suscita dans mon esprit des réflexions que n'avait pas éveillées le récit des phénomènes, plus surprenants encore, obtenus par MM. Focachon, Dumont, et les professeurs de Nancy, Liégeois et Bernheim.

J'avais revu cette jeune fille le lendemain. Elle avait lié autour de son poignet une bande imprégnée de glycérine. La plaie s'était enflammée. Elle avait souffert toute la nuit. Elle croyait s'être trop approchée du foyer à gaz et se plaignait qu'on ne la surveillât pas mieux lorsqu'on la plongeait dans le sommeil hypnotique. Cette plainte me touchait. Après tout, me disais-je, une brûlure, suggérée ou naturelle, est bel et bien une brûlure. Si la cause en est imaginaire, l'effet n'en est pas moins réel.

Il est vrai que, ce même jour, on m'avait présenté une autre malade, à qui la simple parole de M. Charcot donnait et enlevait d'autres maux factices. Seulement la brûlure, qui avait commencé par n'être que dans l'imagination, avait passé dans la réalité, et il ne me paraissait pas possible qu'ici la parole pût défaire ce qu'elle avait fait, non plus qu'on ne raccommoderait à un maçon sa jambe cassée en le reportant sur l'échelon d'où il est tombé. Les souffrances de l'autre n'auraient-elles pas fini, si on avait prolongé la suggestion, par amener de même une altération organique ?

Je n'osais répondre à cette question — ou plutôt, j'y répondais *in petto* affirmativement. — De sorte que, en fin

de compte (c'est ainsi que je concluais), l'imagination sollicitée pouvait bien faire apparaître et disparaître la douleur; mais que, si la douleur continuée produisait un mal, c'est-à-dire, une altération corporelle, l'imagination était impuissante à le guérir. Et je devais bien croire qu'il en était ainsi, puisque M. Charcot ni ses aides n'avaient entrepris d'anéantir ou d'atténuer par la parole les effets de la brûlure déterminée par la parole.

Mon raisonnement me paraissait si inattaquable que, plus tard, ayant eu à ma disposition des sujets hypnotisables et parfaitement suggestibles, entre autres deux jeunes filles, très saines et très fortes, J... et M..., je n'accordai jamais à un de mes savants collègues, correspondant de l'Académie, qui m'avait accompagné dans quelques-unes de mes visites à la Salpêtrière, de recommencer avec eux cette expérience, dont, à son grand regret et au mien, il n'avait pu que constater les résultats sans en avoir été le témoin.

Ma résistance ne contribuait pas peu à entretenir en lui une assez forte dose de scepticisme. C'est au point qu'il doutait que mes sujets pussent être réellement rendus insensibles par la suggestion.

Avant d'entamer mes récits, et pour prévenir certaines réflexions bien naturelles, je tiens à déclarer que, me conformant à un précepte éminemment sage formulé par M. Beaunis, je n'endors jamais les sujets sans leur consentement, sauf, bien entendu, quand il s'agit de montrer que ce consentement n'est pas absolument indispensable. Cette règle, je l'observe surtout scrupuleusement quand il s'agit d'expériences qui, à quelque titre que ce soit, pourraient leur être désagréables.

Ils en sont avertis préalablement, dans la mesure des

exigences scientifiques, ainsi que des suites qu'elles peuvent avoir.

Ce collègue donc, non satisfait de lui avoir enfoncé à maintes reprises des aiguilles dans les bras, tant à côté que dans le champ des points anesthésiés, me manifesta le désir de soumettre à ses épreuves la langue de J... Étaient présents, entre autres personnes, les docteurs L. de Rasquinet, Ch. Mathien et M. L. Fredericq, professeur de physiologie. J'accédai à cette demande. Alors à J... éveillée on demanda d'avancer la langue, et on la lui perça plusieurs fois avec une aiguille à bas qu'on fit aller et venir sans que la jeune fille donnât le moindre signe de douleur ou fit mine de la retirer.

La plupart des assistants étaient émus ; moi, j'étais triomphant. Mais mon contentement fit bientôt place à certaines appréhensions, lorsque j'entendis une discussion s'engager entre les quatre docteurs sur les dangers de cette épreuve. Ils parlaient d'infection, d'abcès... J'en frémis encore. Aussi, ce jour-là et le lendemain, je ne cessais de m'informer avec anxiété près de J... si elle ne ressentait rien. Elle ne ressentait absolument rien.

Cette innocuité absolue me parut des plus étranges. Chacun sait combien les moindres blessures de la langue, une morsure, une brûlure légère, un bouton, sont douloureuses, ou, à tout le moins agaçantes, et J... ne s'apercevait de rien, elle dont la langue avait été trouée en plusieurs endroits !

Tout à coup un trait de lumière traversa mon esprit : cette expérience était l'inverse de la brûlure par suggestion. Là, l'idée de la souffrance avait produit le mal ; ici, l'absence de souffrance l'empêchait de se produire.

Au fait, il en était bien ainsi ; mais, semble-t-il, on n'en

avait jamais fait la remarque. J'avais souvent admiré combien vite disparaissaient, sans laisser aucune trace, les pinçons que je faisais avec une pince en acier aux bras de mes sujets, lorsque je voulais m'assurer de leur insensibilité. Plusieurs fois la pince glissait, déchirait la peau, le sang jaillissait, et c'est à peine s'il subsistait un peu de rougeur pendant quelques minutes. Sur toute autre personne, un serrement de ma pince, même assez faible, laissait une marque livide bien autrement persistante.

Il paraissait donc résulter de ces faits et d'autres semblables que, dans certains cas tout au moins, l'éloignement de la douleur empêchait l'inflammation des tissus.

III

C'était une voie nouvelle ouverte aux recherches. Tout profane que j'étais, je fus ainsi amené à faire de la thérapeutique par suggestion. Je me mis à l'affût de tous les petits accidents de la vie journalière.

Un jour, J..., travaillant au jardin, une pierre en tombant lui écrasa fortement le doigt; elle dut cesser son travail. Je l'hypnotisai et coupai sa douleur. Non seulement elle put continuer à travailler sans gêne aucune, mais toute trace de contusion s'effaça promptement.

Un autre jour, M... se fit une entaille profonde et étendue à la base du pouce. C'était le soir; elle ne m'en avait rien dit, elle avait eu mal toute la nuit, et, le lendemain, était comme estropiée. Sans qu'il fût nécessaire de l'hypnotiser, je fis cesser ses élancements; et, à partir de ce moment, elle n'éprouva plus ni embarras ni douleur; l'entaille se ferma et l'on n'y voyait plus rien après deux ou trois jours.

Inutile de prolonger l'énumération des faits analogues que j'ai recueillis de cette façon dans mon entourage ; il suffit qu'on sache que les résultats furent toujours aussi favorables.

Je m'enhardis. Depuis plus de deux ans, J... souffrait à des intervalles assez rapprochés de crampes d'estomac. Quand cela lui prenait, elle en arrivait parfois à se rouler par terre de mal. On lui avait prescrit un régime et des médicaments. Un jour qu'elle sentait les crampes venir, je m'avisai de l'hypnotiser.

La moindre pression exercée même sur le sternum et principalement à l'épigastre lui arrachait des cris. C'était comme si on irritait la chair vive. Je lui suggérai que la douleur s'éteignait sous mon toucher. C'est ce qui eut lieu. A son réveil, les symptômes avaient disparu et ne reparurent ni dans la journée ni les jours suivants. Depuis lors, régime et médicaments furent supprimés. A chaque nouvelle menace, je recourais au sommeil ; les menaces s'espacèrent ; et, aujourd'hui, les dernières datent d'un an (1).

Si je rapporte ces faits et quelques autres qui vont suivre, ce n'est pas pour allonger le chapitre des guérisons par suggestion. N'étant pas médecin, mon but, je le répète, n'était pas de guérir, mais de vérifier une vue théorique, à savoir, jusqu'à quel point l'idée qu'on n'a pas mal, empêche ou enraye le mal.

Le 26 juin de l'année dernière, je tombai sur un nouveau sujet d'expérience. Une jeune et forte paysanne de 19 ans, ma voisine de campagne, avait un amoureux qu'un

---

(1) Le même moyen a encore réussi avec une autre personne.

beau jour elle congédia, et qui, dans son dépit, chercha à la tuer. Le 15 juin, il lui avait tiré à bout portant quatre coups de revolver. Une balle l'avait atteinte et avait pénétré profondément par le dos dans les tissus. On n'avait pu l'extraire. Pendant plusieurs jours son état avait été des plus graves, même presque désespéré.

Quand je la vis, tout danger immédiat était écarté. Elle était d'une faiblesse extrême; pouvant à peine se tenir assise dans un fauteuil une demi-heure par jour, excessivement maigrie, les yeux démesurément ouverts et sans regard; toujours grelottant et toujours transpirant, vite épuisée par la parole, ne prenant que des aliments liquides, et encore, les vomissant, même le lait; presque pas de sommeil; douleurs continuelles dans le ventre; miction pénible; selles rares et douloureuses; la blessure béante et entretenue telle par des mèches antiseptiques.

Sans rien lui annoncer, je lui prends la main et lui demande de tenir ses yeux fixés sur les miens. Au bout d'une minute à peine, ils pleuraient; elle me dit qu'elle ne pourrait me regarder longtemps ainsi.

Les parents assistaient curieux à la scène sans rien comprendre. Je n'osai aller jusqu'au sommeil. Néanmoins, je lui assurai que désormais elle digérerait ce que je lui ferais porter. Je lui fis donner ce jour-là une aile de poulet, qui passa parfaitement.

Le lendemain était un dimanche, et, comme la pièce où elle se tenait sert de cabaret, j'étais assez contrarié par l'allée et venue des chalands. Je me contentai donc de la regarder fixement de nouveau quelques instants, puis lui annonçai un paisible sommeil. La suggestion se réalisa. Elle digéra ce même jour une mince tranche de veau froid.

Le lendemain, soutenue par une voisine, elle put se rendre péniblement chez moi. La distance est à peine de 40 mètres. Je l'hypnotisai tout à fait, en 4 ou 5 minutes. Elle présenta immédiatement des phénomènes d'insensibilité, d'amnésie partielle, etc.; ses paupières tremblotaient; elle m'entendait, me répondait, mais n'entendait pas les autres bruits, ni même ma voix quand je ne m'adressais pas à elle directement. Je fis disparaître par e toucher et la pression les douleurs qu'elle ressentait dans le ventre, et lui suggérai que désormais elle émettrait selles et urines sans gêne, à preuve que, à peine rentrée chez elle, elle aurait envie d'uriner, et pourrait s'assurer tout de suite de la vérité de ma prédiction.

Réveillée, je la renvoyai, la suivis, et tout se passa conformément à la suggestion.

Bref, le 30 juin, c'est-à-dire en cinq jours, elle était rétablie au point qu'elle pouvait coudre et tricoter debout sur le seuil de sa porte.

Quelques jours après, je lui persuadai, dans son sommeil, qu'elle était en état de reprendre ses occupations ordinaires, que le jour même elle laverait sa maison sans éprouver de fatigue. C'est ce qui eut lieu.

Quant à la plaie, elle allait se fermant à mesure que les forces revenaient; et, à la fin de la première semaine de juillet, elle était complètement cicatrisée. Cette campagnarde est bientôt après entrée au service d'une famille de Liège comme servante, et elle y est encore.

Il serait trop long de consigner ici les effets merveilleusement bienfaisants que l'hypnotisme a procurés à une personne de ma famille dont, pendant six ans, à la suite d'un rhumatisme articulaire, toutes les fonctions ont eu besoin d'être régularisées ou stimulées par des agents thé-

rapeutiques énergiques, depuis lors complètement abandonnés. A ces indications sommaires, je n'ajouterai qu'un détail sur lequel j'appuierai quelque peu, à cause de son importance.

Il y a un an, cette personne a été frappée d'hémiplégie droite, avec perte de la parole sans perte de connaissance. Au bout de trois jours elle avait recouvré assez bien la parole; mais le 19e jour, elle était encore incapable non seulement de faire un pas, mais même de se tenir debout. Les mouvements du bras étaient imparfaits et rudimentaires. Les nuits surtout étaient terribles, se partageant, malgré les narcotiques, entre l'insomnie et l'hallucination.

Avec le consentement du médecin traitant, je voulus essayer si l'hypnotisme ne lui procurerait pas le sommeil. Vu que, à cet effet, un certain entraînement est ordinairement indispensable, je commençai vers 5 heures de relevée. Elle fut endormie en quelques minutes. Comme par acquit de conscience, je lui suggérai qu'à son réveil elle remuerait facilement son bras et ses doigts. Réveillée, à ma grande admiration, elle remua son bras et ses doigts facilement. Réhypnotisée, je lui dis qu'elle se lèverait et marcherait sans aide aucune. Réveillée, elle s'est levée et a fait le tour de la chambre, sans aide, d'un pas ferme et automatique.

Qui n'a pas assisté à une semblable résurrection de membres, pour ainsi dire morts, ne peut se faire aucune idée de l'étonnement, mêlé de stupeur et presque d effroi, qui a saisi les témoins de cette scène.

L'amélioration obtenue si instantanément s'est maintenue et a été s'accentuant à la suite de suggestions successives, jusqu'à un certain point qui n'a pu être dépassé.

Le fait fut l'objet d'une correspondance minutieuse que

j'entretins avec M. Beaunis. Le savant professeur de Nancy voulut bien en conférer avec son collègue, le professeur Bernheim, et son confrère, le docteur Liébeault. Il ne connaissait pas d'exemple de l'action bienfaisante de l'hypnotisme dans des paralysies de nature organique. Cependant, il en trouva une explication satisfaisante. La lésion cérébrale occupe une certaine étendue et a détruit un certain nombre de fibres motrices, d'où résulte la paralysie des muscles auxquels elles se distribuent. A moins qu'elles ne se régénèrent, cette paralysie est sans remède. Mais la lésion n'agit pas seulement sur les fibres dont elle interrompt la continuité; elle agit aussi par influence sur un certain nombre de filets nerveux voisins, dont l'action est arrêtée, sans que pourtant ils soient détruits organiquement. De là une paralysie fonctionnelle ou dynamique des muscles qu'ils sont chargés d'innerver. Cette paralysie serait de nature guérissable; et, dans des cas semblables, l'hypnotisme favoriserait et hâterait la guérison.

IV.

Bien que je fusse loin de faire fi du côté humanitaire de mes expériences, et que celles que je viens de relater et d'autres analogues permissent d'attribuer au champ d'action de l'hypnotisme une plus grande étendue qu'on ne le fait d'habitude, je ne cessais cependant d'avoir les yeux fixés sur mon but principal, la recherche du mécanisme et, si possible, de l'origine de cette action.

Jusqu'à présent, deux points corrélatifs sont parfaitement établis : de même que l'idée qu'on a mal peut engendrer le mal, de même l'idée que le mal n'existe pas peut, dans certains cas, le faire disparaître ou, tout au moins

contribuer à sa disparition. Pourquoi et comment, c'est ce qui restait à découvrir.

Sur ces entrefaites, M. le docteur Bernheim m'adressait son beau livre sur *la Suggestion appliquée à la thérapeutique*. Je le dévorai, et je méditai surtout le dernier chapitre. Il me semble y voir une allusion au fait que je viens de rapporter.

Ce savant, consciencieux et prudent observateur, concède volontiers que, si l'action de l'hypnotisme est explicable dans le domaine de la pathologie nerveuse ou dynamique, elle l'est moins aisément dans les maladies organiques. Toutefois l'observation lui montre « que la thérapeutique suggestive est quelquefois incontestablement utile dans des maladies de ce genre » (1). Comment agit-elle en pareil cas ? En attaquant la maladie par l'un de ses éléments, en restaurant telle ou telle fonction entravée par influence, par exemple, le mouvement, et, par son intermédiaire, en restituant aux tissus leur souplesse, à la circulation son activité. — Judicieuses paroles, mais qui laissent subsister le problème.

Il devrait y avoir une autre raison plus directe et plus profonde. Comment je tombai sur cette raison — si toutefois je ne me flatte pas — le voici. Une jeune dame, amie intime de ma famille, fut brusquement atteinte d'un mal terrible qui bientôt ne laissa plus d'espoir et l'emporta le

---

(1) L'auteur ajoute immédiatement : « Beaucoup verront et nieront, aveugles de parti pris, devant l'évidence des faits, parce qu'ils sont pénétrés de l'infaillibilité de leur propre jugement, parce qu'ils ferment systématiquement les yeux aux vérités qui ne s'adaptent pas à leurs idées préconçues (p. 109). » Je m'approprie ces paroles sans restriction.

troisième jour. D'heure en heure tenu au courant des progrès de la maladie, et préoccupé de la possibilité d'une guérison par l'hypnotisme — qui ne fut pas appliqué — j'en vins à me demander si, par hasard, la douleur n'était pas souvent la grande cause du mal, c'est-à-dire, de la modification morbide de l'organisme.

Mise sous cette forme, la proposition est ancienne, et je ne serais pas étonné qu'elle se lût dans Hippocrate. Mais elle se présenta alors à mon esprit avec un caractère de lumineuse évidence, et les éléments de la question, jusqu'alors épars, me parurent se grouper en un faisceau solide.

Pourquoi, en effet, la jeune fille de la Salpêtrière avait-elle été brûlée? Uniquement parce qu'on lui avait fait croire qu'elle souffrait d'une brûlure. Si l'on avait arrêté à temps la suggestion, on arrêtait en même temps l'altération des tissus. Cependant, après son réveil, c'est-à-dire la suggestion ayant cessé, la brûlure continua ses effets, et le lendemain l'inflammation était notable. Quelle était la cause de cette prolongation d'effet? N'était-ce pas encore la suggestion, mais ici la suggestion naturelle produite par le mal même? Au fond, après comme avant son réveil, la jeune fille n'a fait que penser à sa brûlure; et si, avant, la pensée a produit le premier mal, n'est-ce pas la pensée encore qui, après, l'a aggravé?

Si la déduction est exacte, on voit la conséquence. La première atteinte du mal vous donne l'idée du mal, et cette idée elle-même est en état d'occasionner en tout ou en partie les accidents consécutifs. La douleur qui prend naissance au point affecté ne tarde pas à étendre la lésion, puis fait avalanche. De sorte que, quand on l'enlève ou qu'on l'atténue, on annule ou on affaiblit l'un des facteurs du mal organique.

Ces réflexions me suggérèrent l'idée d'une expérience.

Je disais plus haut que les expériences, pour être concluantes, devraient pouvoir se faire sur deux sujets identiques, dans des conditions identiques. Or la disposition symétrique de nos membres nous offre précisément cette identité, non pas une identité idéale, sans doute, mais une identité suffisante. Si donc on faisait deux lésions aussi semblables que possible, par exemple, aux deux bras d'une personne, et si l'on appliquait à l'une l'hypnotisme, en abandonnant l'autre à la nature, la comparaison se ferait directement et dans les conditions scientifiques désirables.

Je me décidai à faire appel au dévouement de J..., sujet qui convenait au plus haut point: un mot la rend insensible sans qu'on ait besoin de l'endormir. Je lui expliquai le but que j'avais en vue — la jeune dame vivait encore — et, sans hésiter une seconde, elle se prêta à mon désir.

J'étais alors à la campagne; c'était le temps des vacances; je ne pouvais songer à obtenir le concours de mes collègues dispersés et introuvables; le temps pressait; je dus opérer seul. L'expérience n'était d'ailleurs pas bien compliquée, et ne réclamait que quelques précautions élémentaires.

Je déterminai sur chaque bras, face postérieure, deux places exactement correspondantes. Je chauffai au rouge sombre un barreau de fer de huit millimètres de diamètre. Je m'exerçai à rythmer mes mouvements de manière à laisser le fer juste le même temps — environ une seconde et demie — sur l'une et l'autre place. Lui ayant fait étendre les deux bras sur une table, je lui annonçai qu'au bras droit, et uniquement au bras droit, elle n'aurait pas mal; et je la brûlai des deux côtés. Le derme fut atteint, et les marques sont encore aujourd'hui légèrement visibles. Elle sentit la brûlure uniquement au bras gauche. L'opération

s'était faite à 7 heures du soir. J'entourai d'une bande les deux brûlures.

Pendant la nuit, J... eut un peu de mal au bras gauche et ne ressentit rien au bras droit. Le lendemain matin, j'ôtai les bandes. Le bras droit présentait une escarre nette de la largeur exacte du fer, sans inflammation ni rougeur ; le bras gauche, une plaie avec cloches enflammées sur une étendue de trois centimètres environ de diamètre.

La conclusion s'imposait : c'était la douleur qui avait produit l'extension du mal.

Le bras droit ne fit donc pas souffrir J..., si bien qu'elle arracha plusieurs fois par mégarde la peau mortifiée. Ce qui, par parenthèse, prouve que le mal est bon à quelque chose : il nous invite à prendre des précautions et à surveiller nos blessures.

Il est d'ailleurs aujourd'hui bien prouvé que toute lésion, même légère, d'un membre paralysé et insensible, entraîne généralement des conséquences graves. C'est que, entre autres raisons, le patient n'évite pas les contacts irritants ou infectieux.

Les accidents qui survinrent à J... présentent ceci d'heureux que, ayant intéressé chaque fois le bras droit, ils n'ont rendu l'expérience que plus probante.

Quant à la brûlure du bras gauche, elle empira, et le surlendemain J... y éprouvait beaucoup de douleur et de gêne. C'était le moment d'essayer de la suggestion pour ce bras. Il me suffit pour cela de le toucher en lui assurant qu'elle n'aurait plus mal. A partir de cette parole, la plaie sécha, l'inflammation disparut rapidement, au point que, deux jours après, c'est-à-dire le cinquième jour, le docteur Henrijean, assistant de M. von Winiwarter à l'Université de Liège, s'étonnait que la brûlure fût si récente.

Ainsi la suggestion avait eu ce pouvoir d'arrêter, non seulement au début, mais même dans le cours de l'évolution, les effets de propagation d'une brûlure.

Désormais s'expliquait l'action puissante de l'hypnotisme. La douleur, si je puis ainsi parler, hypnotise le patient, fait qu'il pense à son mal ; et, en y pensant, il l'exaspère. C'est presque là un fait d'expérience journalière. La jeune hystérique de la Salpêtrière, à qui, pendant quinze ou vingt minutes, on fait croire que de la cire brûlante lui ronge le poignet, a fini par être brûlée. C'est de cette façon que Louise Lateau s'est stigmatisée. Nous, dans l'état normal, nous créons l'agrandissement de la plaie à force de la sentir et d'avoir notre attention fixée sur elle. L'hypnotisme, qui distrait cette attention, ne fait donc qu'opérer en sens inverse de la douleur : il diminue le mal en faisant que nous n'y songions plus.

Mais par là s'explique aussi, dans une certaine mesure, l'action des remèdes ordinaires. En calmant les symptômes, ils calment l'esprit, et peut-être leur attribue-t-on une efficacité qui est due uniquement à l'imagination tranquillisée du malade. De là, sans doute, les résultats contradictoires qu'ils donnent. C'est qu'ici ils sont secondés par sa confiance, là, combattus par son incrédulité (1).

---

(1) A rapprocher l'action calmante de la présence du docteur, et, pour ceux qui aiment à changer de médecin ou de régime, le bien-être dont ils se félicitent, pendant quelque temps, après chaque changement. Les succès des homœopathes ne tiennent probablement pas à une autre cause. D'ailleurs il est bien connu que le médecin doit, pour bien faire, affecter la confiance. J'ajouterai qu'il en est ainsi du magnétiseur. Mais, vu la grande susceptibilité des sujets, il lui est bien difficile de la montrer, s'il ne l'a pas. De là les insuccès des sceptiques ou des hésitants.

V.

Il était indispensable de vérifier mes conclusions par d'autres expériences. Malheureusement, au dire des hommes compétents, les expériences de l'espèce ne sont ni nombreuses, ni faciles à instituer.

Un de mes collègues, professeur de la Faculté de médecine, proposa un essai avec le papier Rigollot. Mais, avant l'expérience, j'exprimai l'avis qu'elle ne pouvait aboutir. L'irritation produite par le papier Rigollot est bien circonscrite et n'a nulle tendance à se propager. Aussi la suggestion ne diminua-t-elle sensiblement ni la rougeur ni la durée de la marque.

Une autre expérience, à laquelle J... et M... se prêtèrent, réussit un peu mieux. Elle me fut proposée par M. Richard Boddaert, le savant professeur de clinique de Gand, et exécutée sous ses yeux. C'était de battre avec un paquet d'orties fraîches la face antérieure des bras de ces deux sujets. Une circonstance que nous n'avions pas prévue enleva en partie à cette expérience son caractère de précision. Nous commençâmes par battre les bras droits insensibilisés et nous ne ménageâmes pas les coups. Mais, quand nous voulûmes battre les bras gauches, restés sensibles, au second coup, la douleur fut si cuisante que toutes deux renoncèrent à en recevoir davantage.

Néanmoins les ravages de l'urtication furent sensiblement moins forts et moins persistants aux bras droits qu'aux bras gauches. Ensuite, ces derniers ayant été insensibilisés par places, les ampoules sur ces places

nous ont semblé disparaître plus vite. Mais M. Boddaert s'est demandé si cet effet n'était pas dû peut-être à la pression quelque peu persistante de ma main en ces endroits.

J'aurais voulu cependant quelque chose de plus. Mon éminent collègue, M. von Winiwarter, qui n'était pas éloigné d'accepter ma manière de voir, voulut bien me prêter le concours de sa science et l'autorité de son expérience et de son nom. Avant de commencer, il me fit comprendre qu'il était difficile à l'opérateur de maintenir les conditions absolument identiques. Les sujets ne peuvent être immobilisés pendant tout le temps qu'ils devraient rester en observation. Or, comment faire la part des irritations produites par les mouvements volontaires de la journée, involontaires de la nuit, par le frottement des vêtements, les chocs, etc., en supposant même que tous les appareils restent en place? La pratique vint nous montrer combien ces prévisions étaient justes.

On essaya d'abord avec J... l'action des vésicatoires. On lui en mit deux l'un au-dessus de l'autre sur chaque bras. Pour que le contrôle fût plus sûr et qu'on ne pût attribuer les différences, s'il s'en présentait, à l'inégalité d'activité des bras, chaque bras portait un vésicatoire sensible, si je puis ainsi m'exprimer, et un vésicatoire insensible. Cette première expérience ne réussit pas, les vésicatoires n'ayant pas pris.

On recommença avec d'autres vésicatoires. Ils prirent; et le premier jour, il se manifesta entre deux d'entre eux, sur un bras, une différence sensible, et, sur l'autre, une différence moins sensible. Il eût été intéressant de suivre la marche de la vésication. Malheureusement il arriva que

le pansement glissa par le frottement des vêtements pendant le travail de la journée, il se produisit des écorchures, et, à partir de ce moment, l'expérience fut annulée. Il aurait fallu recommencer une troisième fois; mais la complaisance a ses limites.

M. von Winiwarter songea alors à l'huile de croton. J... et M... se prêtèrent toutes deux à cette nouvelle expérience. On leur badigeonna sur chaque bras deux cercles de la grandeur d'une pièce de dix centimes en nickel (1), dont un seul était insensibilisé d'un côté. Chose remarquable, J... dut être badigeonnée fortement trois fois, et M... six fois, avant que l'huile de croton produisît son effet. — Résultat singulier, à rapprocher de l'inefficacité des premiers vésicatoires, que nous avions attribuée à un défaut de fabrication. — Or M. von Winiwarter ayant, par mégarde, touché de la main sa figure après avoir essuyé avec une loque le pinceau dont il s'était servi, eut la joue gonflée et couverte de boutons. Mon fils et moi, après une seule application légère, avons eu une éruption notable. Moi-même le dimanche soir, une distraction analogue à celle de M. von Winiwarter m'ayant fait porter à l'œil, assez bien de temps après un badigeonnage, la main qui avait essuyé le pinceau — j'avais écrit une longue lettre dans l'intervalle — j'ai cru être menacé de cécité, et je souffris horriblement toute la nuit. M. Nuel, mon collègue, qui avait vu M.... intacte après trois badigeonnages et procédé au quatrième, attribua cette innocuité à la qualité de l'huile de croton, crut devoir en essayer une autre, et souffrit d'une éruption semblable à celle de la petite vérole.

---

(1) C'est-à-dire un cercle d'environ deux centimètres de diamètre.

Quant à M...., elle fut, comme J...,, badigeonnée d'abord deux fois le samedi, et quatre fois, à trois heures d'intervalle, avec abondance, le dimanche. L'éruption ne sortit pour J.... que le dimanche soir, et pour M..., que le lundi dans la matinée! Mais quelle éruption chez l'une et chez l'autre! Les manches des robes, bien que nous eussions pris la précaution de ne les faire redescendre que lorsque nous jugions l'huile parfaitement séchée, avaient transporté l'irritant de proche en proche sur toute l'étendue des bras, qui se couvrirent, jusqu'aux épaules et aux aisselles, de boutons confluents en telle quantité qu'il n'y avait plus de différence à établir entre les cercles sensibles et les cercles insensibilisés, et que je dus, après plusieurs jours, insensibiliser le tout pour leur enlever la cuisson dont elles souffraient.

Cette seconde expérience, si désagréable par ses suites — les boutons sont restés visibles près de six mois — fut ainsi perdue; et, pour ne pas nous exposer à de nouveaux mécomptes, force nous fut bien de revenir à la brûlure.

J..., en considération du but élevé que nous avions en vue, consentit une seconde fois à se laisser brûler. L'opération fut faite par M. von Winiwarter, assisté de M. Henrijean. L'examen des plaies a été fait par M. von Winiwarter seul, loin de ma présence. Les notes qu'il a recueillies et qu'on va lire, je n'en ai demandé communication ni pris connaissance qu'au moment de les utiliser. Elles m'ont été remises le 24 mai (1). Maintenant je laisse la parole à M. von Winiwarter lui-même :

---

(1) J'ai lu ce travail à la Classe des sciences de l'Académie de Belgique, le 4 juin.

« *Dimanche, 23 janvier 1887* (vers 6 heures du soir).

» Dans la région cervicale à droite et à gauche de la colonne vertébrale, on pratique deux cautérisations d'égale intensité, au moyen du thermocautère chauffé au rouge. Chacune des plaques cautérisées a la forme et à peu près les dimensions d'une pièce de dix centimes en nickel (1). A droite la peau n'a pas été insensibilisée, tandis qu'on a expliqué à J.... *qu'elle ne sentirait pas de douleur à gauche.*

» Après la cautérisation, les deux brûlures sont badigeonnées au collodion iodoformé et recouvertes d'*emplâtre de Bavière* (2).

» *Lundi, 24 janvier.*

» Pansement intact. Peu de sensibilité à *droite*. Rien à *gauche* (partie insensibilisée).

» *Mardi, 25 janvier.*

» Douleurs assez vives à droite. Rien du côté gauche. L'emplâtre de Bavière est enlevé. Les brûlures sont recouvertes du collodion. Pas de sécrétion. Une légère rougeur les entoure en forme d'une zône d'un millimètre de largeur à peine. Emplâtre de Bavière réappliqué.

» *Mercredi, 26 janvier.*

» L'emplâtre de Bavière qui recouvrait la brûlure à gauche (partie insensibilisée) s'est détaché pendant la nuit et a dû être renouvelé le matin (3). Pas de douleur de ce

---

(1) La distance de leurs centres est de deux centimètres.

(2) Espèce de sparadrap agglutinatif, depuis toujours en usage à l'hôpital de Liège, dit de Bavière.

(3) C'est moi qui ai replacé l'emplâtre. Voilà un accident qui, arrivant de l'autre côté, annulait encore une fois l'expérience.

côté. A droite, l'emplâtre est resté en place; douleurs très vives.

» A trois heures de relevée, examen. L'emplâtre appliqué le matin à gauche est resté en place. On l'enlève : la plaie est sans irritation, sans sécrétion; pas de rougeur dans le voisinage, pas de sensibilité. Le collodion, qui avait été appliqué sur la plaie, s'était détaché avec l'emplâtre de Bavière pendant la nuit. — A droite, on constate, après avoir enlevé l'emplâtre de Bavière, que la couche de collodion est restée en place, et qu'elle est soulevée en partie par une sécrétion séro-purulente peu abondante. Tout autour de la plaie, la peau est rouge, irritée, sensible au toucher. Il existe une différence manifeste entre le côté gauche (insensibilisé) et le côté droit. Seulement les deux plaies n'ont pas été absolument dans les mêmes conditions, puisque, à gauche, l'emplâtre s'était détaché pendant la nuit, tandis que, à droite, il était resté en place. Lavage à l'eau phéniquée des deux plaies. Pansement à l'emplâtre de Bavière. »

Ici, je reprends pour un instant la plume. Ce mercredi, vers 6 heures, J...., dont la souffrance était grande, me demanda si je ne pouvais pas encore la lui enlever. J'accédai à sa prière. C'était du reste dans le plan convenu. Je rends maintenant la parole à mon collègue :

« *Jeudi, 27 janvier.*

» Pas de douleurs spontanées. La plaie à droite est légèrement sensible, celle de gauche insensible. La rougeur à droite a disparu. Les deux plaies suppurent très peu; elles ne sont nullement irritées.

» *Vendredi, 28 janvier.*

» Pas de différence, les deux brûlures sont à peu près également insensibles.

» La marche ultérieure de la cicatrisation n'a pas présenté de différences entre les deux côtés. »

Cette expérience, bien que de nouveau contrariée par un accident qui, heureusement, affecta encore le côté insensibilisé, confirme dans ses traits essentiels celle que j'avais faite quelques mois auparavant : différence de plus en plus marquée entre les deux plaies jusqu'au troisième jour ; de moins en moins marquée après la suppression de la douleur, et cicatrisation rapide.

En écoutant ces récits, on se prendra peut-être à regretter, comme moi, que des préjugés, bien difficiles à justifier, refusent de mettre au service de la science les criminels jugés dignes de mort par les tribunaux, et auxquels on se borne à enlever la liberté. Pourquoi, en définitive, ne pourrait-on pas, en échange, s'il le fallait, de quelques faveurs, utiliser cette chair humaine pour des expérimentations de l'importance de celles que je viens de décrire ? Ne serait-ce pas là leur faire rendre à l'humanité quelque bien en échange du mal qu'ils lui ont causé ? Quel scrupule légitime peut nous arrêter, lorsque nous voyons des jeunes filles accepter de bonne grâce un sacrifice qui leur est dicté uniquement par cette idée très noble et très élevée, mais pour elles simplement naturelle, que leurs souffrances passagères pourront servir un jour au soulagement de leurs semblables ?

VI.

Au point où nous sommes arrivés, nous pouvons dire, avec grande apparence de raison, que nous avons mis à découvert le mode d'action de l'hypnotisme. Mais nous

n'en tenons pas encore le mécanisme ni l'origine. Comment l'idée agit-elle sur le corps, et d'où lui vient son pouvoir ?

Sur ces questions, d'autres expériences peuvent nous éclairer.

Depuis longtemps, on a remarqué que le magnétisme agit sur les réflexes, et qu'il exalte ou déprime la volonté et la force. Ces trois ordres d'effets ne se réduisent-ils peut-être pas à un seul ?

Il m'a été donné d'avoir à ma disposition un excellent sujet, une jeune demoiselle, que je désignerai par la lettre S, très intelligente et très instruite, et très originale. Atteinte de chorée dans son enfance, elle n'était pas absolument guérie. Ayant lu une partie de mes écrits, elle venait près de moi pour essayer de l'hypnotisme, et serait heureuse, ajoutait-elle, de pouvoir servir de sujet d'expérience. Je raconterai ailleurs les détails de cette visite.

Elle fut ce jour-là endormie instantanément en présence du docteur de Rasquinet, qui était justement chez moi.

Sans faire d'autre expérience, je lui donnai rendez-vous pour un jour de la semaine suivante. Je convoquai un grand nombre de personnes, les docteurs Van Aubel, von Winiwarter, Nuel, de Rasquinet, les professeurs Swaen et Fredericq, le professeur de psychologie, M. Deschamps, les professeurs de droit de Senarclens et Dejace, et quelques amateurs.

Le sujet étant complètement neuf, mon but était de vérifier sur lui une théorie qui me tenait au cœur depuis longtemps, et à laquelle j'ai fait allusion dans quelques-uns de mes ouvrages : à savoir que l'hypnotisé, dans son désir extrême d'obéir à son hypnotiseur, qu'il identifie en

quelque sorte avec lui-même, finit par faire de son corps et de son esprit à peu près ce qu'il veut.

Cette thèse fut démontrée en quelques heures d'une manière véritablement éclatante. C'est ainsi que, sous mes encouragements, cette jeune personne, qui tombait en convulsion rien qu'en entendant le bruit d'une bobine de Ruhmkorff, en vint graduellement à supporter de très fortes secousses, fit des exercices d'amnésie systématique, par exemple, ceux qui consistent à ne plus prononcer de *s* ou de *t*, à oublier les substantifs ou les verbes, ou certains chiffres; et enfin, ce qui est le plus fort, elle arriva à reproduire les états dimidiés — phénomènes que l'école de la Salpêtrière, depuis bien des années, met les savants au défi d'obtenir avec d'autres sujets que les cinq ou six grandes hystériques qu'elle est glorieuse de posséder. Mademoiselle S sut parfaitement, après quelques essais un peu gauches, donner à une moitié du corps soit la fermeté cataleptique, soit l'expression de la colère ou de la désolation, à l'autre moitié la flaccidité léthargique ou bien celle de l'amour ou de la joie (1).

Il est résulté de ces expériences, et la conviction s'en est faite dans l'esprit de tous les assistants, que le sujet s'exerce, dans un esprit absolu d'obéissance, à réaliser ce que son magnétiseur désire. Et si l'on me demandait d'où pro-

---

(1) Je dois ajouter qu'elle ne nous a pas fourni les phénomènes d'hyperesthésie neuro-musculaire. Mon collègue, M. Swaen, et moi avons essayé deux jours de suite de faire son éducation sous ce rapport, et nous n'y avons nullement réussi. Jusqu'à présent donc ces phénomènes sont l'apanage presque exclusif des hystériques de la Salpêtrière.

vient cet excès de complaisance, je répondrais, comme je viens de le dire, que, pour lui, le magnétiseur, qui murmure à son oreille, lui apparaît comme une création de son propre esprit qui vient lui parler dans son rêve ; de sorte que, au fond, il obéit à sa propre volonté.

Que la volonté puisse s'exalter à ce point, c'est ce dont on peut douter au premier abord. Mais le doute se dissipera en grande partie, si l'on songe aux miracles qu'elle peut accomplir. C'est ainsi que, dans une séance ultérieure, raidissant ma volonté, j'ai supporté sans sourciller le maximum de tension de la machine de Chardin, et que j'eus tout de suite quelques imitateurs. Il y a du vrai dans cette observation du vulgaire que, pour ne pas souffrir, il n'y a rien de tel que de vouloir vaincre la souffrance. Et pourrait-on voir autre chose qu'un effet de volonté dans ce que je vais dire ?

Mademoiselle S vint un jour chez moi pour se soumettre à des expériences d'hyperesthésie neuro-musculaire. Mon collaborateur pour ces expériences, mon collègue, M. Swaen, professeur d'anatomie, était présent. Elle avait ce jour-là ce que l'on nomme une rage de dents. Excessivement douillette et nerveuse, elle n'entendait pas aller chez le dentiste, ni même me laisser examiner sa mâchoire. Un simple geste de ma part lui donnait des crispations. Pourtant, à force d'instances, elle finit par céder, et j'en vins à frapper sur ces dents malades avec un marteau sans qu'elle ressentît rien, ou ce qui serait peut-être plus exact, sans qu'elle montrât aucun signe de douleur. Je la décidai à aller chez le dentiste, M. de Rasquinet, lui assurant qu'il recevrait de moi le pouvoir de l'hypnotiser et de la soigner sans lui faire mal.

Ainsi fut fait. Le 29 décembre 1886, elle se rendit sur mon ordre chez le docteur qui m'écrivait le jour même.... « J'ai lacéré à Mademoiselle S une pulpe dentaire mise à nu, ce qui est une opération des plus douloureuses, et je lui ai cautérisé les gencives au moyen du fer rouge, sans qu'elle ait manifesté quoi que ce soit qui aurait pu faire croire qu'elle souffrait. Je dois la revoir pour lui cimenter la dent opérée et une racine. »

Voici maintenant ce qu'il m'écrivait quelques jours plus tard : « L'opération a duré vingt minutes. J'ai nettoyé les dents à la machine, j'ai extrait les débris de la pulpe. J'ai cautérisé les gencives au fer rouge. Mademoiselle S n'a pas fait un mouvement ; elle n'a pas même fermé la bouche, et ce que j'ai trouvé de plus extraordinaire, c'est l'absence de la sécrétion salivaire. »

Ainsi donc l'hypnotisme non seulement enlève la douleur et arrête les accidents qui sont consécutifs à la douleur, s'ils n'en sont pas les effets, mais il va jusqu'à supprimer des réflexes qui sembleraient devoir être soustraits à son action.

Ici, nous faisons un pas de plus dans le domaine mystérieux du somnambulisme. La volonté agirait-elle sur la sécrétion salivaire ? Eh bien ! oui, dans une certaine mesure. Et j'en ai fait moi-même l'expérience, dans des conditions analogues. Pendant une opération dentaire, en attachant mon esprit sur cette idée que la sécrétion salivaire ne se produirait pas, j'ai pu la suspendre pendant un temps relativement assez long.

Pour m'assurer mieux de la chose, je suis retourné, le 27 mai dernier, chez mon ami le docteur de Rasquinet ; je l'ai prié de simuler sur moi une opération dentaire à la

mâchoire supérieure et à la mâchoire inférieure. Pour cette dernière opération seulement, j'ai laissé échapper une ou deux gouttes de salive.

Or, si, éveillé, l'homme peut en arriver là, combien facilement on s'explique qu'on puisse obtenir de lui davantage quand il est endormi.

Et puisque j'en appelle au témoignage de M. le docteur de Rasquinet, je citerai un dernier fait des plus curieux et certainement inédit qui vient tout à fait à l'appui de cette manière de voir.

Une personne qui obéit à mon influence s'était fait faire par lui un demi-râtelier supérieur, et il l'essaya en ma présence. On sait combien il faut de temps avant qu'on s'habitue à ce corps étranger introduit dans la bouche; la langue est désorientée, la parole confuse, la mastication maladroite, et l'on remise cent fois le râtelier dans un tiroir avec l'intention de l'y laisser, jusqu'à ce que, à la longue, on arrive à le supporter. Je proposai d'hypnotiser la personne. M. de Rasquinet était désireux de faire l'expérience, mais il hésitait. Les nouveaux râteliers blessent souvent les gencives en l'un ou l'autre point; il est nécessaire d'y retoucher, et l'insensibilité procurée par l'hypnotisme pouvait avoir pour résultat de laisser ignorer les défectuosités de l'appareil. A la fin ses scrupules furent vaincus.

A la personne hypnotisée, je persuadai qu'elle ne sentirait nullement le râtelier, que sa parole n'en serait pas entravée, qu'elle allait immédiatement s'en servir comme de ses dents naturelles, que sa langue ne se fourvoierait pas pendant la mastication, enfin qu'elle s'y ferait tout de suite si bien qu'elle ne songerait plus à l'ôter, même la nuit prochaine.

Ce discours avait été tenu à 6 $^1/_2$ heures du soir. A 7 heures, la personne mangeait avec facilité et assurance, elle parlait sans la moindre gêne, allait se coucher sans ôter le râtelier, et depuis lors l'a toujours gardé, et il n'a pas été nécessaire d'y retoucher.

Cette fois encore, l'hypnotisme a supprimé des mouvements qui, s'ils ne sont pas absolument réflexes, sont, peut-on dire, incoercibles. Mais, ici, nous touchons du doigt l'analogie. Certes, une volonté de tous les instants, une attention qui ne se laisse pas distraire, pourraient obtenir tous les effets que je viens de décrire — qui en doutera ? Seulement on ne rencontrera chez personne cette attention et cette volonté. Mais on la rencontre chez les hypnotisés.

S'il supprime les réflexes, le magnétisme sait aussi les commander. C'est ainsi que nous avons vu plus haut la simple parole provoquer l'expulsion des urines et des matières fécales. Mais il y a mieux.

La personne dont j'ai parlé plus haut, et chez qui la circulation est imparfaite, avait naguère toujours froid aux jambes, au point que, dans les plus fortes chaleurs, elle devait avoir un édredon sur lés pieds, et pendant la journée les poser sur une chaufferette. Par l'hypnotisation, cette disposition a presque entièrement disparu. Quand e froid la prend, il suffit qu'on lui touche la partie glacée, pour que la chaleur y revienne aussitôt. Et quand je dis chaleur, j'entends par là, non uniquement la sensation ou l'illusion de la chaleur, mais le calorique, lequel devient bientôt sensible au toucher.

Et, si l'on ne trouve pas mauvais que j'invoque encore une fois l'exemple de la jeune fille de la Salpêtrière,

comment donc s'est-elle brûlée, si ce n'est en produisant sur un certain point exactement les mêmes phénomènes qu'y aurait occasionnés un corps brûlant ?

D'ailleurs ces faits ou d'autres semblables sont consignés dans maint écrit d'observateurs dignes de foi. Par l'hypnotisme, on ralentit ou l'on accélère les mouvements du cœur (voir, entre autres, les expériences de M. Beaunis), on contracte ou l'on dilate la pupille, on produit la pâleur ou la rougeur, on agit sur les appareils sécrétoires ; j'ai vu à la Salpêtrière une jeune fille verser des torrents de larmes.

Jusqu'où s'étend cette puissance de l'hypnotisme, il n'appartient encore à personne de le dire, et à moi moins qu'à tout autre. Irait-elle jusqu'à agir sur les maladies de nature infectieuse? Je ne veux pas me prononcer. Cependant on pourrait être tenté de ne pas refuser absolument d'admettre cette possibilité. Dernièrement M... fut affligée d'un panaris. Lorsqu'il fut constaté que telle était bien la nature de son mal, je l'hypnotisai ; le docteur Henrijean pratiqua une incision ; le lendemain le pus sortit en abondance, et au bout de trois ou quatre jours la plaie était fermée. M. Henrijean me disait qu'il n'avait jamais vu un panaris se fermer si vite. Mais on est toujours en présence de l'éternel doute : l'hypnotisme est-il ici pour quelque chose dans cette rapide guérison ?

Je pourrais citer d'autres faits, et plus significatifs encore, du même ordre, mais il est temps de m'arrêter et de conclure.

VII

Ces phénomènes si curieux et si mystérieux n'ont pas encore, que je sache, été l'objet d'une explication systématique. Qu'on me permette de quitter le terrain expérimental, sur lequel jusqu'à présent je me suis tenu, et de risquer une synthèse spéculative.

Dans la vie ordinaire, les organes qui sont sous la dépendance du grand sympathique sont soustraits à l'action de la volonté. Les muscles lisses, les vaso-moteurs, les glandes fonctionnent sans que les hémisphères cérébraux interviennent en aucune façon. Ce n'est pas que toute intervention leur soit absolument interdite. Mais en ce cas, leur rôle est obscur et compliqué.

En a-t-il toujours été ainsi? C'est peu probable. Si nous remontons à l'origine des espèces animales, lorsque les fonctions de la vie de relation étaient exercées par cette même substance protoplasmatique qui préside aux fonctions de la vie végétative, l'animal était averti de tout ce qui se passait dans son intérieur, comme de tout ce qui se passait à sa périphérie. Mais, avec les progrès de la division du travail, son attention se dirigea de plus en plus exclusivement, d'une part, sur l'état des organes chargés spécialement de le mettre en relation directe avec l'extérieur et de l'avertir de ce qui, au dehors, pourrait affecter soit en bien soit en mal l'intégrité de son individu; d'autre part, sur ses moyens d'attaque ou de défense dont il apprit à se servir avec une sûreté, une adresse et une vigueur de jour en jour plus grandes. Quant aux soins du ménage intérieur,

il s'en démettait au fur et à mesure pour les confier à un serviteur qu'il avait dressé à cet effet et sur le zèle duquel il pouvait désormais se reposer.

C'est donc l'importance et l'éclat de la vie de relation qui soustraient aujourd'hui à notre attention les phénomènes de la vie végétative. L'obligation continuelle de pourvoir aux nécessités de l'existence absorbe notre volonté, et la régularité machinale du fonctionnement des organes internes la dispense de s'occuper de ce qu'ils font.

Son intervention ne serait cependant pas toujours inutile. Parfois la machine se détraque, un rouage gauchit, un conduit s'obstrue, un corps étranger pénètre dans les engrenages ; il faudrait une aide habile pour chasser l'obstacle, déboucher le canal, redresser la roue. Or l'hypnotisme a précisément pour objet de dégager la force libre, de la soustraire momentanément à l'intérêt que présente le spectacle extérieur et de lui permettre ainsi de se porter tout entière sur le point menacé. L'hypnotisé est arraché violemment au monde que lui révèlent ses sens ; toute sa puissance sensible et volontaire est dirigée sur un point unique, que son hypnotiseur lui désigne ou qu'il signale lui-même à son hypnotiseur. On conçoit que, dans ces conditions, il puisse se remettre à mouvoir des appareils qui ne lui sont pas absolument inconnus, mais qu'il a perdus de vue, et anxquels il n'a pas touché depuis longtemps.

Une dernière expérience à l'appui de cette opinion. Une personne est menacée d'une bronchite ; elle ressent des chatouillements dans la poitrine, et des envies de tousser. De petits coups frappés çà et là sur la cage thoracique pro-

voquent la toux. Mais cette exploration est vague et incomplète. La personne est hypnotisée. A l'instant elle prend pour ainsi dire connaissance de son être interne. Elle saisira le doigt de l'hypnotiseur et le promènera avec précision sur tous les points irrités. Celui-ci lui dira que l'irritation va disparaître, et que l'envie de tousser cessera, et frappant graduellement de plus en plus fort sur ces divers points, il donnera au malade des preuves de plus en plus marquantes de sa puissance. En réalité ce sera le malade lui-même qui aura tout fait, et comment ? en reprenant possession d'un pouvoir qu'il a cessé d'exercer, mais qu'il n'a pas abdiqué.

Un somnambule, dit-on, possédait une pendule très compliquée, qui faisait son orgueil. Elle indiquait les jours, les mois, les phases de la lune, ses levers et ses couchers. Une nuit, dans un accès, il s'avisa de la démonter, et, une autre nuit, la remonta avec soin de manière qu'elle marcha comme auparavant. Il a dû voir et il a vu là une mauvaise plaisanterie de la part d'un horloger. Si, sans être horloger, il a pu, à force d'attention, faire œuvre d'horloger, à plus forte raison, semble-t-il, il pourrait, sur les indications d'un homme entendu, porter remède dans une certaine mesure aux troubles de son propre corps, cette horloge dont, en dernière analyse, sous l'impulsion que lui ont transmise ses ancêtres, il a été lui-même le constructeur.

L'analyse de la betterave à sucre par la méthode dite « alcoolique »; par A. Petermann, directeur de la Station agricole expérimentale de l'État, à Gembloux.

La détermination de la proportion de saccharose contenu dans la betterave à sucre, opération à première vue si simple, présente des difficultés sérieuses lorsqu'on veut atteindre un degré d'exactitude suffisant. Il est cependant indispensable que la limite des erreurs possibles ne dépasse pas 0.1 à 0.2 % de sucre en poids de la betterave; tout particulièrement d'abord pour l'expérimentateur qui étudie l'élaboration du sucre sous l'influence de facteurs divers, et aussi pour le cultivateur et l'industriel qui demandent à l'analyse les données qui doivent servir de base à leurs transactions.

Ce n'est pas ici la place de m'étendre sur la situation actuelle de la production du sucre. J'ai du reste examiné cette question au point de vue cultural dans un travail publié il y a quelque temps (1).

Je désire seulement rappeler qu'en Belgique, comme d'ailleurs dans d'autres pays où l'impôt n'était pas perçu sur le poids de la betterave, la qualité de la matière première est restée pendant de longues années stationnaire. Dans son rapport sur la classe XI de l'Exposition univer-

---

(1) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État à Gembloux*, n° 35. Janvier 1886.

selle de Paris en 1855 (1), M. Stas constatait que les betteraves ne renferment en moyenne que 9 à 10 °/₀ de sucre. Cette moyenne était encore la même à l'époque de la création de la première station agronomique belge (1872), et même vingt ans après le premier appel fait par M. Stas à la culture pour l'amélioration de la betterave; la moyenne des analyses exécutées par moi à Gembloux ne dépassait pas 10.17 °/₀ en 1875 et 9.61 °/₀ en 1876.

La base de l'impôt n'ayant pas été modifiée, il fallait appliquer un autre stimulant pour arriver à l'amélioration de la betterave, sous peine de voir l'industrie sucrière, dont la prospérité est si intimement liée à celle de l'agriculture, succomber sous l'influence de la concurrence des pays plus favorisés. Ce stimulant, je l'ai indiqué il y a onze ans. Dans un travail que j'ai publié en février 1876, j'étais arrivé à cette conclusion : « De la part de l'agri-
» culture, il s'agit désormais de produire une betterave
» d'un titre plus élevé que le titre moyen obtenu actuel-
» lement, et l'industrie doit payer la betterave en raison
» de sa richesse saccharine et de sa pureté, c'est-à-dire en
» se basant sur la valeur proportionnelle de la matière
» qu'on lui offre. »

Cette mesure si simple et si équitable a eu les conséquences les plus heureuses. Appliquée d'une manière presque générale après une demi-douzaine d'années de lutte et d'hésitations, secondée par tous les efforts faits dans ces derniers temps pour relever l'instruction du cultivateur et par les sacrifices que se sont imposés un cer-

---

(1) *Rapport du jury belge de l'Exposition universelle de Paris.* Bruxelles, 1856, p. 320.

tain nombre d'industriels et de producteurs clairvoyants, cette mesure est la principale cause de l'amélioration sensible de la betterave à sucre réalisée dans les dernières années. De l'aveu de l'industrie même (1), la moyenne de la richesse saccharine de cette racine est maintenant dans le pays de 11 °/₀. Les fabriques ne sont pas rares où le titre moyen des betteraves achetées monte à 12 °/₀, et le chiffre moyen déduit de plusieurs centaines d'analyses faites à la Station agricole de Gembloux a été en 1885 de 12.27 (2) et en 1886 de 12.41 (3).

L'établissement du prix de la matière première basé sur sa richesse en sucre cristallisable exige nécessairement l'application d'une méthode analytique précise et équitable pour les deux parties en jeu. La méthode généralement suivie jusque maintenant repose sur la détermination par voie optique du saccharose contenu dans le jus de la betterave extrait par pression de la racine réduite en pulpe. Le perfectionnement des polarimètres est arrivé à tel point qu'avec un bon instrument de Soleil-Ventzke (Schmidt et Haensch) ou de Laurent, l'opérateur exercé ne peut se tromper de plus de 0°.1 ou 0°.2. Sous ce rapport, l'essai polarimétrique du jus de betterave serait donc irréprochable.

Mais le cas est plus compliqué. Le jus de betterave doit être épuré à l'aide du sous-acétate de plomb, et le précipité produit occupe un certain volume. Quelque minime qu'il soit (d'après plusieurs chimistes, l'erreur due au précipité plombique est négligeable; d'après d'autres

---

(1) Beauduin. *La Sucrerie belge*, 1er mars 1887, p. 255.
(2) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État*, n° 35.
(3) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État*, n° 38.

elle ne dépasse par la limite de $^1/_{100}$ du sucre trouvé) (1), il en résulte néanmoins un premier grief contre l'analyse du jus de betterave généralement usitée.

Mais il y a des griefs plus importants à faire valoir. On a admis pendant longtemps que le jus de betterave ne renfermait, en dehors du saccharose, aucune substance agissant sur le plan de polarisation de la lumière. Ou du moins, après la découverte dans le jus de betterave de l'acide glutamique et de l'acide aspartique, on s'était bercé de cette illusion que toutes les substances qui forment le « non-sucre » optiquement actif étaient précipitées ou rendues inactives par le traitement au sous-acétate de plomb. Les recherches de Champion et Pellet, de Sickel, de Landolt, de Becker, de Scheibler, de Stammer et d'autres, et tout particulièrement celles de Degener, ont démontré que ces substances ne sont que partiellement éliminées et que certaines d'entre elles (l'acide malique, l'acide arabique) précipitées par le sous-acétate de plomb, se redissolvent dans l'excès du réactif, même lorsque celui-ci ne dépasse pas $^1/_{10}$ du volume, quantité habituellement employée dans l'analyse du jus de betterave. L'erreur due à la présence de ces matières s'aggrave encore par le fait que l'asparagine, l'acide aspartique et l'acide arabique, déviant à gauche le plan de polarisation de la lumière, voient transformer leur pouvoir lévogyre en une polarisation à droite sous l'influence du sous-acétate de plomb. L'exactitude du dosage optique du sucre dans la betterave peut être influencée par ces réactions jusqu'à + 0.5 % et même au delà.

---

(1) D'après Sachs, il faudrait retrancher 0.1 du sucre contenu dans 100 grammes de jus, d'après Sidersky, 0.17.

Il est vrai que tout le « non-sucre » optiquement actif n'agit pas de façon à augmenter la polarisation due au saccharose, car l'albumine végétale qui n'est pas précipitée par le sous-acétate de plomb dévie toujours à gauche, même après l'action de ce réactif, et que la saccharine perd de son pouvoir dextrogyre au contact du sel plombique.

Toutefois on est loin de pouvoir compter sur une compensation de l'effet produit dans l'un ou dans l'autre sens par ces divers corps, la plupart encore peu étudiés. Il en résulte que la présence du « non-sucre » optiquement actif donne lieu à de sérieuses critiques du dosage du sucre dans le jus de betterave par voie polarimétrique.

Ce n'est pas le seul grief que l'on puisse adresser à la méthode actuellement employée pour l'analyse de la betterave. Le poids de sucre déterminé dans le jus doit être rapporté au poids de la betterave. Le coefficient employé actuellement pour ce calcul est 0.95. Le chiffre de 95 °/₀ est en effet le taux moyen de jus que l'on obtient lorsqu'on analyse un certain nombre de betteraves de différentes variétés, riches et pauvres, par l'une ou l'autre des méthodes indirectes (méthode du marc, de Grouven-Stammer, de Sachs), le dosage direct du jus par la pression la plus puissante étant irréalisable. C'est ainsi que 39 dosages de jus faits dans mon laboratoire en 1874, 1884 et 1885 (1) d'après la méthode Stammer sur des betteraves de différentes variétés et produites dans des conditions diverses

(1) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État*, n° 35, juillet 1886.

de culture, ont donné une moyenne de 95.26 °/₀ (1) avec un maximum de 97.52 et un minimum de 92.23 (2). L'écart entre le minimum et le maximum est sensible, et l'on comprend que les variations constatées dans le taux de jus peuvent sérieusement compromettre l'exactitude de l'analyse de la betterave basée sur le coefficient fixe de 0.95.

Comme il est impossible de procéder dans chaque analyse de betteraves au dosage du jus, opération lente, délicate et au surplus toujours aléatoire, comme d'autre part j'ai démontré, dans le travail précité, qu'il n'existe pas de relation constante entre le taux de sucre et celui de jus,

---

(1) Les belles recherches de M. Aimé Girard sur le développement de la betterave à sucre (*Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris.* 1886. Tomes CII et CIII) l'ont conduit à cette conclusion que, quelle que fût la richesse de la variété étudiée, l'eau et le sucre se remplaçaient mutuellement et formaient une somme représentant au moins 94 °/₀ du poids de la souche, ce qui faisait en ajoutant 2 °/₀ de « non-sucre », 96 °/₀.

(2) L'exactitude de la méthode de Grouven-Stammer a été mise en doute par plusieurs chimistes, et M. Chevron a démontré dernièrement (*La Sucrerie belge,* 1887, n° 12) que cette méthode fournit un résultat un peu trop élevé. En effet, elle admet que le jus resté dans la pulpe a la même composition que le jus extrait, ce qui n'est pas, comme on l'a vu plus haut. Si l'on soumet au calcul l'influence de cette circonstance, on trouve qu'elle exagère la teneur réelle en jus de 0.4 °/₀. Lorsqu'on va au fond des choses, cette critique est plutôt l'éloge de la méthode en question, car l'erreur à laquelle elle expose l'analyste n'influe le titre saccharin de la betterave que dans la seconde décimale. Par exemple, le titre de 11 °/₀ constaté dans le jus correspond à 10.45 °/₀ dans la betterave au taux de 95 °/₀ de jus. En admettant que la quantité réelle soit 95 — 0.4 = 94.6, le titre saccharin réel descendrait à 10.41. Différence : 0.04 °/₀.

qu'il n'y a par conséquent pas moyen d'établir une espèce d'échelle de coefficients, en attribuant à la richesse saccharine ascendante un taux en jus descendant, le chimiste se trouve dans l'alternative de continuer à se servir d'un coefficient quelquefois vrai, souvent faux, mais qu'il sait toujours incertain, ou d'abandonner complètement toute méthode d'analyse dans laquelle intervient comme facteur le taux du jus.

Entre ces deux alternatives, il n'y a pas à hésiter si l'on veut donner à l'analyse de la betterave à sucre une base réellement scientifique.

Les griefs que je viens de résumer et que l'on fait valoir contre la détermination du sucre basée sur l'analyse du jus, ont engagé les hommes de science s'occupant de recherches de chimie et de physiologie concernant la betterave à sucre à opérer souvent déjà la détermination du sucre en analysant non le jus, mais la racine (1); mais c'est à Scheibler que revient le grand mérite d'avoir donné à l'analyse directe une base scientifique, tout en assurant à sa méthode une exécution facile, permettant son emploi dans l'analyse courante de la betterave.

Appliquée depuis quelques années déjà par-ci par-là en Allemagne, et tout particulièrement à la Station agronomique de Halle a/S, dirigée par M. Maercker, je crois être le premier en Belgique qui ait proposé de rompre avec les anciens errements. En janvier 1886 (2) j'écrivais en effet : « La discussion sur l'application de tel ou tel coeffi-

---

(1) C'est ainsi que nous avons opéré, M. Kohlrausch et moi, en 1870 et 1871, lors de l'exécution de nos *Vegetationsversuche mit Zuckerrüben* (*Organ des Vereins für Rübenzuckerindustrie.* 1872).

(2) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État*, n° 35, p. 21.

cient dans l'analyse de la betterave est d'ailleurs sur le point de perdre de son intérêt. Il ne faut pas être prophète pour prévoir que l'analyse de la betterave par son jus sera d'ici à quelques campagnes complètement abandonnée et remplacée par le dosage du sucre dans la racine... Il n'y a plus de doute que la méthode de la polarisation de l'extrait alcoolique devienne celle de l'avenir... Son adoption supprimerait tout d'un coup l'application d'un coefficient quelconque ou le dosage du jus, tout en éliminant la faute commise dans l'analyse ordinaire, résultant de la présence de matières qui, sans être sucre, agissent néanmoins sur le plan de polarisation de la lumière. » D'autres spécialistes se sont ralliés plus tard à cette opinion (1).

J'annonçais à la fin du travail que je viens de citer que j'avais commencé une étude sur l'analyse de la betterave par la méthode alcoolique. Ayant, depuis la fin de 1885, l'intention de proposer cette méthode comme base des transactions relatives à la betterave à sucre, je n'ai pas voulu accepter cette responsabilité avant d'avoir acquis par des essais personnels suffisamment nombreux tous mes apaisements sur ce procédé, quoique plusieurs chimistes, et tout particulièrement Tollens (2) dans un travail remarquable, aient sanctionné le principe de la méthode de Scheibler. Ce sont ces essais que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Ils sont dans leur première partie une

---

(1) M. Pagnoul (*La Sucrerie belge* du 15 janvier 1887) dit « ..... le mieux serait de trouver une méthode applicable directement à la betterave. »

M. Chevron (*La Sucrerie belge* du 15 février 1887) écrit : « Ces considérations ..... me portent à regarder comme nécessaire l'emploi d'une méthode de dosage direct du sucre dans la betterave. »

(2) *Zeitschrift*, 30, 484.

vérification et en plusieurs points le complément des recherches de Tollens (1).

Les pages précédentes ne sont à considérer que comme introduction au compte rendu de ces recherches, comme un exposé de la situation de la question, destiné aux chimistes qui ne s'occupent pas continuellement de ce genre d'analyses.

Ce travail a été entrepris en commun avec M. l'ingénieur Graftiau, préparateur-chimiste à la Station agricole, auquel j'adresse mes remerciements pour le concours intelligent qu'il m'a prêté.

CHAPITRE I.

La méthode de Scheibler et les modifications qu'elle a subies reposant en principe sur le traitement par l'alcool d'un poids donné de pulpe de betterave, la première question à résoudre est celle-ci :

Le pouvoir rotatoire du saccharose est-il le même en solution alcoolique qu'en solution aqueuse ?

Le sucre qui a servi aux essais a été obtenu de la manière suivante : on a dissous 3 kilogrammes de sucre blanc du commerce dans l'eau distillée chaude. On a provoqué la

---

(1) Nous recommandons aux chimistes qui ne possèdent pas les travaux originaux sur cette matière, ou qui ne lisent pas l'allemand, le résumé très complet de cette question, publié dans la *Revue universelle des progrès de la fabrication du sucre*, par Sachs, années 1883-84, et le travail de M. R. R., dans *La Sucrerie belge*, 1887, n° 11.

cristallisation de la solution saturée et filtrée à chaud, en la refroidissant fortement et en la remuant énergiquement à l'aide d'une spatule de porcelaine, après y avoir ajouté de l'alcool absolu dans la proportion d'un quart environ du volume du sirop. La masse de très fins cristaux obtenue a été jetée sur un grand entonnoir dans la douille duquel se trouvait un entonnoir plus petit portant un petit filtre uni. Nous avons évité ainsi le contact du sucre avec le papier. Après avoir égoutté d'abord et lavé ensuite les cristaux à l'alcool, en provoquant une forte succion au moyen de la trompe à eau de Bunsen, on les a étalés dans de larges capsules de porcelaine et desséchés dans l'étuve de Gay-Lussac. Après avoir mélangé intimement toute la masse et écrasé les grumeaux, le sucre a été desséché de nouveau, puis introduit dans un flacon fermé à l'émeri.

Le sucre ainsi préparé ne laissait à l'incinération point de cendre pondérable. Il perdait encore, desséché à l'étuve à air et à régulateur, à une température de 100 à 102° C., 0.19 °/₀ d'eau.

Les polarimètres employés étaient le saccharimètre Soleil-Ventzke (Schmidt et Haensch) et le saccharimètre Laurent à pénombre, dont les échelles étaient soigneusement vérifiées.

Nous avons opéré principalement avec de l'alcool à 60° G.-L., d'abord parce que l'alcool employé à l'analyse de la betterave se dilue par l'eau de la pulpe, et ensuite parce que l'alcool de haut titre ne permet pas de dissoudre un poids de sucre suffisant pour arriver aux points supérieurs de l'échelle.

ESSAI POLARIMÉTRIQUE DU SUCRE.

A. *Solution aqueuse de saccharose.*

CONCENTRATION des solutions.	Longueur du tube.	Polarimètre employé.	Degré saccharimétrique.	Sucre °/₀.	Eau °/₀ de sucre.	TOTAL Sucre et eau.
gram. cs						
26.048 à 100	20	V	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	99.8	99.8	0.19	99.99
16.20 » »	20	L	99.7	99.7	0.19	99.89
» » »	20	L	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	62.0	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	62.1	99.9	0.19	100.09
12.15 » »	20	L	74.8	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	46.5	99.7	0.19	99.89
8.10 » »	20	L	49.9	99.8	0.19	99.99
» » »	40	L	99.7	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	31.0	99.7	0.19	99.89
4.05 » »	20	L	24.9	99.6	0.19	99.79
» » »	40	L	49.9	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	15.5	99.7	0.19	99.89

Moyenne des essais à l'eau 99.94

Minimum 99.79

Maximum 100 09

B. *Solution alcoolique de saccharose.*

a) Alcool à 60° G.-L.

CONCENTRATION des solutions.	Longueur du tube.	Polarimètre employé.	Degré saccharimétrique.	Sucre °/₀.	Eau °/₀ de sucre.	TOTAL. Sucre et eau.
gram. cᶜ						
16.20 à 100	20	L	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	62.1	99.9	0.19	100.09
» » »	20	L	99.7	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	62.0	99.7	0.19	99.89
» » »	20	L	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	62.0	99.7	0.19	99.89
» » »	20	L	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	62.1	99.9	0.19	100.09
12.15 » »	20	L	74.8	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	46.5	99.7	0.19	99.89
8.10 » »	20	L	49.9	99.8	0.19	99.99
» » »	40	L	99.8	99.8	0.19	99.99
» » »	20	V	31.1	100.0	0.19	100.19
4.05 » »	20	L	24.9	99.6	0.19	99.79
» » »	40	L	50.0	100.0	0.19	100.19
» » »	20	V	15.5	99.7	0.19	99.89

Moyenne des essais à l'alcool à 60°. 99.97
Minimum 99.79
Maximum 100.19

B. *Solution alcoolique de saccharose.*

b) Alcool à 40 °/₀.

CONCENTRATION des solutions.	Longueur du tube.	Polarimètre employé.	Degré saccharimétrique.	Sucre °/₀.	Eau °/₀ de sucre.	TOTAL. Sucre et eau.
gram. à c³						
12.15 à 100	20	L	74.8	99.7	0.19	99.89
» » »	20	V	46.5	99.7	0.19	99.89
8.10 » »	20	L	49.9	99.8	0.19	99.99
» » »	40	L	99.9	99.9	0.19	100.09
» » »	20	V	31.1	100.0	0.19	100.19
4.05 » »	20	L	25.0	100.0	0.19	100.19
» » »	40	L	50.0	100,0	0.19	100.19
» » »	20	V	15.5	99.7	0.19	99.89

Moyenne des essais à l'alcool à 40°.	100.04
Minimum	99.89
Maximum	100.19

Nous avons entrepris une dernière série d'essais avec du sucre obtenu par cristallisation, très bien égoutté et lavé ensuite à l'eau distillée froide, ceci dans le but de prévenir cette objection que le saccharose préparé par le procédé alcoolique pourrait avoir d'autres propriétés que celui obtenu par le traitement à l'eau.

Le sucre desséché renfermait encore 0.17 °/₀ d'eau.

C. *Solution aqueuse de saccharose.*

CONCENTRATION des solutions.	Longueur du tube.	Polarimètre employé.	Degré saccharimétrique.	Sucre °/₀.	Eau °/₀ de sucre.	TOTAL. Sucre et eau.
gram. cᵉ						
26.048 à 100	20	V	99.8	99.8	0.17	99.97
» » »	20	V	99.8	99.8	0.17	99.97
16.20 » »	20	L	99.8	99.8	0.17	99.97
» » »	20	V	62.1	99.9	0.17	100.07

Moyenne. 99.995

D. *Solution alcoolique de saccharose.*

Alcool à 60° G.-L.

CONCENTRATION des solutions.	Longueur du tube.	Polarimètre employé.	Degré saccharimétrique.	Sucre °/₀.	Eau °/₀ de sucre.	TOTAL. Sucre et eau.
gram. cᵉ						
16.20 à 100	20	L	99.9	99.9	0.17	100.07
» » »	20	V	62.0	99.7	0.17	99.87

Moyenne 99.97

En examinant l'ensemble des essais relatés dans ce chapitre, on reconnaît qu'il *n'existe aucune différence dans la polarisation du saccharose, suivant qu'on l'examine en solution aqueuse ou en solution alcoolique.*

Les moyennes, les minima et les maxima constatés dans les trois séries d'essais sont, en effet, d'une concordance parfaite.

DISSOLVANTS.	MOYENNES.	MAXIMA.	MINIMA.
Eau	99.95	100.09	99.79
Alcool à 60°	99.97	100.19	99.79
Alcool à 40°	100.04	100.19	99.89

Les résultats de quelques essais nous ont fourni des chiffres s'écartant d'une manière sensible de 100. Mais il est à remarquer que ces différences se rapportent toutes aux polarisations de liqueurs très diluées. Il est du reste facile d'établir qu'elles ne dépassent pas la limite des erreurs possibles lors de l'observation polarimétrique. Ainsi l'écart le plus considérable (0.21 °/₀) se rapporte à une solution renfermant 4^{gr}.05 de sucre pour 100 centimètres cubes d'eau, c'est-à-dire le quart du poids normal pour le saccharimètre Laurent.

Polarisation Laurent, tube de 20 centimètres = 24.9, ce qui nous donne pour le sucre essayé :

$$24.9 \times 4 = 99.6 \text{ de sucre} + 0.19 \text{ d'eau} = 99.79.$$

Si l'observateur avait trouvé $^1/_{10}$ de degré de l'échelle saccharimétrique en plus, il obtenait :

$$25.0 \times 4 = 100 \text{ de sucre} + 0.19 \text{ d'eau} = 100.19.$$

Au surplus, ces écarts se sont présentés dans les deux sens (— 0.21 à + 0.19) et aussi bien dans les polarisations aqueuses que dans les polarisations alcooliques.

CHAPITRE II.

§ 1er. — *L'alcool permet-il d'extraire tout le sucre contenu dans un poids donné de pulpe ?*

Nous nous étions proposé d'étudier le procédé de M. Stammer, reposant sur l'extraction immédiate du sucre par simple agitation avec l'alcool de la pulpe très fine, dite « limée ». La râpe Stammer, que nous avons fait venir directement de son constructeur, fournit en effet une pulpe tellement fine que toute la masse se présente sous l'aspect d'une véritable écume, ne laissant rien sous la pression des doigts. Mais fonctionnant fort bien, d'après ce que l'on nous a assuré de divers côtés, lorsqu'elle peut être mise en mouvement par une transmission, la râpe de Stammer est d'un emploi impossible pour le travail à la main. Un ouvrier très exercé, ayant déjà râpé près de 10,000 échantillons de betteraves, a mis, sous nos yeux, près de deux heures pour produire 400 grammes de pulpe « limée ». La partie active de la râpe s'était d'ailleurs tellement échauffée qu'un brouillard de vapeur d'eau flottait au-dessus de l'appareil.

Ayant par conséquent dû abandonner la méthode Stammer, nos essais ont spécialement porté sur :

1° Les méthodes d'extraction alcoolique (Scheibler, Sickel).

2° Les méthodes de digestion alcoolique (Rapp, Degener, Stockbridge, Hermann).

3° Les méthodes de digestion aqueuse (Sachs, Pellet).

Nous envisageons seulement ici ces procédés au point de vue de la possibilité de retirer par l'alcool tout le sucre contenu dans un poids donné de pulpe.

Les betteraves employées à nos essais appartenaient, le n° 1, à la variété Kalinofka, et le n° 2 à la variété Desprez.

Pour un certain nombre d'essais, elles ont été réduites en pulpe au moyen d'une petite râpe à main. Pour les autres, on s'est servi d'une râpe à tambour du modèle des râpes de sucrerie. La pulpe fournie par la râpe à main était très fine ; sous l'action d'une forte presse à vis, elle cédait en moyenne 80 °/₀ de jus. Celle obtenue au moyen de la râpe à tambour était plus grossière, mais cédait encore sous la même pression 70 °/₀ de jus.

La pulpe rapidement et intimement mélangée était placée dans un bocal de verre, plat et large, fermé au moyen d'un couvercle de métal et portée ainsi à la balance.

Pour tous les essais alcooliques, nous avons employé l'alcool à 85° G.-L. Les jus alcooliques doivent être défé-qués avec une petite quantité de sous-acétate de plomb (environ 2 1/2 centimètres cubes pour 50 grammes de pulpe). Ils doivent être filtrés rapidement sur un filtre à plis placé dans un entonnoir, que l'on recouvre pendant la filtration d'un couvercle dont le bord entoure celui de l'entonnoir. Le liquide filtré est recueilli dans un ballon de verre auquel l'entonnoir sert de couvercle.

A. *Essais dans l'extracteur Petermann-Simon* (1).

a) Betteraves n° 2 râpées avec la râpe à tambour.

NUMÉROS.	Prise d'essai.	Alcool.	Digestion préalable à froid.	Nombre d'épuisements à chaud.	Volume.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre % de betteraves.
	gram.	cent. cub.	heures.		cent. cub.		
1	50	100	48	13	100	73.2	11.86
2	25	50	24	9	100	36.6	11.86
3	25	50	24	9	100	36.5	11.83
4	25	50	1/2	7	100	36.5	11.83
5	25	50	1/2	7	100	36.6	11.86

b) Betteraves n° 1 râpées avec la râpe à tambour.

6	25	50	1/2	10	100	32.7	10.59
7	25	50	1/2	10	100	32.5	10.53
8	25	50	1/2	10	100	32.7	10.59

c) Betteraves n° 1 râpées avec la râpe à main.

9	25	50	1/2	10	100	33.1	10.72
10	25	50	1/2	1	100	32.9	10.66
11	25	50	1/2	10	100	32.9	10.66

La pulpe de chacun de ces essais a été retraitée par l'alcool. L'extrait obtenu ne polarisait plus.

---

(1) Voir la description : *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, Bruxelles, 1886, p. 554.

B. *Essais dans l'extracteur Soxhlet.*

La construction par M. Soxhlet d'un extracteur spécial destiné à l'épuisement de la pulpe de betterave par l'alcool a marqué un progrès sensible vers la généralisation de l'emploi de la méthode de Scheibler. Nous avons remplacé le bain de sable par un bain-marie très profond, dans lequel le ballon pénètre à peu près complètement. Des anneaux en porcelaine, dont le plus petit s'adapte très bien au col du ballon, couvrent le bain-marie. On diminue ainsi la quantité de vapeur d'eau qui se dégage et on produit un échauffement très uniforme du ballon, empêchant les soubresauts de la liqueur alcoolique en ébullition. Nous préférons aussi le réfrigérant de verre au bassin de métal, car le premier système permet de voir continuellement la colonne d'alcool condensée dans le réfrigérant, et dont l'épaisseur indique s'il faut augmenter ou diminuer la flamme.

a) Betteraves n° 1. — Pulpe obtenue par la râpe à main.

NUMÉROS.	Prise d'essai.	Alcool.	Durée de l'épuisement.	Volume.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre % de betterave.
	gram.	cent. cub.	minutes.	cent. cub.		
12	50	150	30	200	36.5	11.82
13	50	150	45	200	36 6	11.86
14	50	150	60	200	36.7	11.89
15	50	150	75	200	36.5	11.82

b) **Autre lot de betteraves. — Pulpe obtenue par la râpe à main.**

NUMÉROS.	Prise d'essai.	Alcool.	Durée de l'épuisement.	Volume.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre % de betterave.
16	25	150	60	200	13.6	8.80

c) **Autre lot de betteraves. — Pulpe obtenue par la râpe à tambour.**

17	50	150	60	200	27.0	8.75
18	50	150	60	200	27.2	8.81
19	25	75	60	100	27.2	8.81
20	50	150	60	200	27.1	8.78
21	50	150	60	200	27.3	8.85
22	25	75	60	100	27.1	8.78

La pulpe épuisée de chacun de ces essais a également été retraitée à l'alcool et l'extrait obtenu essayé au polarimètre. Dans aucun cas on n'a obtenu de déviation.

La suite de notre travail renferme de nombreux dosages que nous aurions pu citer ici comme preuve en faveur de la thèse qui nous occupe dans ce paragraphe. Mais nous croyons les essais précédents suffisamment concluants pour en déduire que l'alcool à 85° permet de retirer d'une pulpe suffisamment fine tout le sucre qu'elle renferme.

§ 2. — *Le saccharose dissous dans l'alcool à 60° est-il décomposé à la température d'ébullition de sa solution?*

Plusieurs des essais précédents nous donnent déjà une réponse à cette question. La durée de l'ébullition des solutions alcooliques de sucre a varié pour les essais 1 à 11 de 2 à 8 heures, et pour les nos 12 à 22 de 30 minutes à 1 heure 15 minutes. La concordance remarquable entre les chiffres de chaque série prouve qu'aucune décomposition ne peut avoir eu lieu.

	Minimum.	Maximum.
	—	—
A. — *a*)	11.83 %	11.86 %
b)	10.53 »	10.59 »
c)	10.66 »	10.72 »
B. — *a*)	11.83 »	11.89 »
c)	8.75 »	8.85 »

Nous avons complété ces données par quelques essais directs. Deux prises d'essai de 50 grammes d'une pulpe bien mélangée ont été épuisées pendant une heure dans l'appareil de Soxhlet, au moyen de 150 centimètres cubes d'alcool à 85°. La solution alcoolique de sucre de l'un des essais a été immédiatement portée au volume de 200 centimètres cubes et polarisée. Celle de l'autre a été maintenue en ébullition pendant 4 heures. Elle a ensuite été portée aussi à 200 centimètrcs cubes et polarisée.

Essai n° 23. Après une heure d'ébullition : Polarisation Laurent, tube de 40. . . . . 34.3 = 11.11 %

Essai n° 24. Après quatre heures d'ébullition. . . . . 34.1 = 11.05 %.

Trois essais ont porté sur du sucre pur. Nous avons pesé trois fois 16^{gr}.20 de sucre et dissous dans l'alcool à 60°.

Essai n° 25. 16$^{gr\,mes}$,20 à 100 c. c. Sans ébullition. Polarisation Laurent . 100.0

Essai n° 26. 16$^{gr\,mes}$,20. Ébullition de 3^{h}30$'$. Porté à 100 c. c. 99.9

Essai n° 27. 16$^{gr\,mes}$,20. Ébullition de 5 heures. Porté à 100 c. c. 100.1

Nous concluons de l'ensemble de ces essais que le saccharose dissous dans l'alcool à 60° G.-L. n'est pas décomposé à la température d'ébullition de sa solution.

§ 3. — *Le poids de pulpe employé dans les méthodes alcooliques représente-t-il la composition moyenne de la betterave?*

La question posée dans ce paragraphe mérite une attention toute particulière.

Le poids des échantillons de betteraves que l'on soumet à l'analyse est habituellement de 3 à 5 kilogrammes, suivant le nombre de racines, leur poids, et suivant que l'on emploie des quarts ou des moitiés de betteraves. Une bonne presse de laboratoire en extrait 70 à 80 °/$_{o}$ de jus. Il en résulte que les 100 centimètres cubes de jus sur lesquels le chimiste opère finalement dans la méthode ordinaire représentent environ 150 grammes de betteraves, c'est-à-dire que la prise d'essai comprend 3.8 °/$_{o}$ de la matière à analyser, en admettant que l'on ait râpé 4 kilogrammes de betteraves. Cette proportion est moins favorable dans les méthodes directes, car 25 ou 50 grammes de pulpe correspondent, dans les conditions admises pour l'analyse par le jus, à des prises d'essai de 0.63 ou de 1.26 °/$_{o}$. En outre, le jus de betteraves est susceptible d'un mélange parfait et les manipulations qui suivent son extraction lui donnent une

homogénéité que l'on ne saurait jamais atteindre dans le mélange de la pulpe.

Nous avions donc à décider expérimentalement si une prise d'essai de 25 à 50 grammes de pulpe représente bien la composition moyenne d'un lot de betteraves râpées, ou, ce qui revient au même, à déterminer quel est l'écart que l'on constate entre les analyses à l'alcool de plusieurs prises d'essai faites sur une même pulpe.

Première expérience.

4 betteraves n° 2 ont été râpées avec la râpe à tambour. Toute la pulpe obtenue a été mélangée avec une spatule, puis on a prélevé à des places différentes une prise d'essai de 50 grammes et quatre de 25 grammes.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre % de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
1	50	Épuisement alcoolique.	100	73.2	11.86
2	25	»	100	36.6	11.86
3	25	»	100	36.5	11.83
4	25	»	100	36.5	11.83
5	25	»	100	36.6	11.86

Moyenne	11.85
Écart entre le minimum et le maximum	0.03
— — — et la moyenne	0.02
— — maximum et la moyenne	0.01

Deuxième expérience.

6 betteraves n° 2. — Pulpe fournie par la râpe à tambour

NUMÉROS	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
28	25	Épuisement alcoolique.	100	32.4	10.50
29	25	»	100	32.7	10.59
30	25	»	100	32.5	10.53
31	25	Digestion alcoolique (1)	100	32.8	10.57
32	25	»	100	32.5	10.47

Moyenne 10.53
Écart entre le minimum et le maximum 0.12
— — — et la moyenne. 0.06
— — maximum et la moyenne. . . . 0.06

Troisième expérience.

6 betteraves n° 2. — Pulpe fournie par la râpe à tambour.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
33	25	Épuisement alcoolique.	100	35.5	11.50
34	25	»	100	35.4	11.47
35	25	»	100	35.5	11.50
36	50	Digestion alcoolique (2)	200	36.6	11.58
37	25	»	100	35.2	11.46

Moyenne 11.50
Écart entre le minimum et le maximum 0.12
— — — et la moyenne. 0.04
— — maximum et la moyenne. 0.08

(1) Dans les expériences faites par digestion, il a été tenu compte du volume occupé par le marc. Dans cette expérience ce volume était de 0.55 centimètres cubes pour 25 grammes de pulpe (voir p. 855).

(2) Volume du marc : 1.24 cent. cub. pour 50 gram. et 0.62 pour 25 grammes.

Quatrième expérience.

6 betteraves n° 3. — Pulpe fournie par la râpe à tambour.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
38	25	Épuisement alcoolique.	100	36.1	11.70
39	25	»	100	36.3	11.76
40	25	»	100	36.2	11.73
41	50	Digestion alcoolique (1)	200	36.8	11.78
42	25	»	100	36.7	11.75

Moyenne	11.74
Écart entre le minimum et le maximum	0.08
— — — et la moyenne.	0.04
— — maximum et la moyenne.	0.04

Cinquième expérience.

7 betteraves n° 1. — Pulpe fournie par la râpe à tambour.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
6	25	Épuisement alcoolique.	100	32 7	10.59
7	25	»	100	32.5	10.53
8	25	»	100	32.7	10.59
43	50	Digestion alcoolique (2)	200	33.4	10.69
44	50	»	200	33.5	10.72

Moyenne	10.62
Écart entre le minimum et le maximum	0.19
— — — et la moyenne.	0.09
— — maximum et la moyenne.	0.10

(1) Volume du marc : 1.14 cent. cub. pour 50 gram. et 0.57 pour 25 grammes.
(2) Volume du marc : 1.18 centimètres cubes pour 50 grammes.

Sixième expérience.

8 betteraves n° 1. — Pulpe fournie par la râpe à main.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
9	25	Épuisement alcoolique	100	33.1	10.72
10	25	»	100	32.9	10.66
11	25	»	100	32.9	10.66
45	50	Digestion alcoolique.	200	33.5	10.79
46	50	»	200	33.4	10.76

Moyenne 10.72
Écart entre le minimum et le maximum . . . 0.13
— — — et la moyenne. 0.06
— — maximum et la moyenne. 0.07

Septième expérience.

8 betteraves n° 1. — Pulpe fournie par la râpe à main.

NUMÉROS.	Poids de pulpe.	Méthode employée.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre °/₀ de betteraves.
	gram.		cent. cub.		
47	25	Épuisement alcoolique	100	33.5	10.85
48	50	Digestion alcoolique (1)	200	33.8	10.90
49	50	»	200	34.0	10.96

Moyenne 10.90
Écart entre le minimum et le maximum 0.11
— — — et la moyenne. 0.05
— — maximum et la moyenne. 0.06

(1) Volume du marc renfermé dans 50 grammes de pulpe : 1.16.

Huitième expérience.

Les lots de betteraves analysés dans les sept séries d'essais que nous venons de relater provenaient du champ d'expériences de la Station agricole. Quoique les betteraves analysées fussent prises au hasard dans les silos, on pourrait objecter peut-être qu'elles constituaient déjà, après le râpage, c'est-à-dire avant le mélange de la pulpe, une masse assez homogène pour que la concordance constatée entre les analyses d'une même série ne prouve pas suffisamment qu'une faible prise d'essai de 25 grammes représente réellement la composition moyenne d'un lot de betteraves quelconque.

Nous prévenons cette objection par l'expérience suivante :

Nous avons constitué un lot de betteraves aussi hétérogène que possible. 10 betteraves fourragères (jaune ovoïde des Barres) titrant 5.18 °/₀ de sucre, et 10 betteraves de chacune des variétés employées dans nos recherches, titrant de 8.85 à 11.89 °/₀ de sucre et choisies autant que possible de grosseurs très différentes, ont été jetées pêle-mêle en un tas. Par deux coupes longitudinales on a enlevé un quart de chaque betterave. Les trente quarts ont été râpés à l'aide de la râpe à tambour, et la pulpe obtenue a été convenablement mélangée avec une spatule. A des places différentes on a prélevé quatre prises d'essai de 50 grammes et deux de 25 pour l'appareil de Soxhlet.

NUMÉROS.	Poids de la pulpe.	Alcool employé pour l'épuisement.	Durée de l'épuisement.	Volume de la solution.	Polarisation Laurent, tube de 40.	Sucre p. c. dans la betterave.
(1) 17	gram. 50	cent. cub. 150	minutes. 60	cent. cub. 200	270	8.75
18	50	150	60	200	272	8.81
19	25	75	60	100	272	8.81
20	50	150	60	200	271	8.78
21	50	150	60	200	273	8.85
22	25	75	60	100	271	8.78

Moyenne.	8.80
Écart entre le minimum et le maximum	0.10
— — — et la moyenne	0.05
— — le maximum et la moyenne	0.05

Écarts entre le minimum et le maximum constatés dans huit séries d'analyses :

1re série (cinq prises d'essai).	0.03 %
2e série (cinq prises d'essai).	0.12 %
3e série (cinq prises d'essai).	0.12 %
4e série (cinq prises d'essai).	0.08 %
5e série (cinq prises d'essai).	0.19 %
6e série (cinq prises d'essai).	0.13 %
7e série (trois prises d'essai).	0.11 %
8e série (six prises d'essai).	0.10 %

Les nombreux essais que nous avons exécutés pour résoudre la question qui nous occupe dans ce paragraphe, nous ont certainement fourni des résultats fort concordants et fort concluants. Dans les conditions défavorables d'un

---

(1) Nous avons déjà utilisé ces essais au § 1 du présent chapitre, afin de démontrer la possibilité d'extraire par l'alcool tout le sucre de la pulpe.

lot de betteraves constitué d'une façon aussi hétérogène que possible, le minimum et le maximum de six analyses diffèrent seulement de 0.10 °/₀. Sur les trente-neuf essais, les écarts les plus considérables entre le minimum et le maximum sont 0.13 et 0.19 °/₀, et il est à remarquer qu'ils sont fournis par deux méthodes d'analyses différentes : l'épuisement alcoolique et la digestion alcoolique.

Nous croyons par conséquent pouvoir conclure qu'une pulpe obtenue par une bonne râpe forme, après mélange, une masse assez homogène pour qu'une prise d'essai de 25 à 50 grammes puisse être considérée comme en représentant la composition moyenne.

CHAPITRE III.

§ 1. *Comparaison des résultats fournis par les différentes méthodes de détermination du sucre dans la betterave.*

Si l'on peut conclure des expériences précédentes que les méthodes alcooliques permettent de doser avec précision le saccharose contenu dans la betterave, nous devions déterminer aussi quelles sont les différences entre les résultats fournis par ces méthodes et ceux obtenus à l'aide des autres procédés, et surtout rechercher si ces différences confirment les griefs que nous avons énoncés contre l'ancienne méthode dans l'introduction à ce travail.

Dans ce but, nous avons exécuté six séries d'expériences. Afin que tous les résultats d'une même série fussent comparables entre eux, nous avons opéré comme il suit : la pulpe obtenue par râpage a été mélangée très intimement. Une partie soumise à la pression a fourni le jus destiné aux analyses par voie indirecte. Le reste a servi aux prises d'essai pour les méthodes directes. Dans

chaque série les essais ont été exécutés en double ou en triple, conformément au tableau suivant :

Méthodes indirectes ou par le jus.

I. Méthode ordinaire : polarisation du jus et emploi du coëfficient 0.95.

II. Polarisation du jus et emploi comme coëfficient du taux de jus d'après Stammer.

III. Polarisation du jus additionné de son volume d'alcool absolu et emploi de l'un des coefficients ci-dessus (Sickel, Stammer).

Méthodes directes.

IV. Digestion aqueuse de la pulpe (Sachs, Pellet).

V. Digestion alcoolique de la pulpe (Sostmann, Rapp, Degener, Stockbridge et Hermann).

VI Épuisement alcoolique (Scheibler et d'autres).

La méthode basée sur la polarisation du jus additionné d'alcool demande beaucoup de précautions, à cause de la contraction et de l'échauffement qui se produisent lors du mélange de l'alcool avec le jus. Voici comment nous avons opéré :

On a prélevé au moyen d'une pipette 50 centimètres cubes de jus que l'on a introduit dans une fiole jaugée de 100 centimètres cubes. On y a ajouté 30 à 35 centimètres cubes d'alcool absolu en agitant pour faciliter le mélange. On y a introduit ensuite 5 centimètres cubes de sous-acétate de plomb, puis de l'alcool jusqu'au trait, toujours en agitant. Après refroidissement, on a définitivement porté au volume, mélangé, filtré avec les précautions indiquées, puis polarisé (1).

(1) Les difficultés que l'on éprouve quelquefois dans la polarisation des jus alcooliques proviennent de ce que le tube du saccharimètre n'a pas été suffisamment rincé. Si l'on n'a pas assez de liquide pour rincer le tube quatre ou cinq fois avec la solution à polariser, il faut d'abord le laver deux ou trois fois avec de l'alcool de même titre que celui du jus à observer et ensuite deux fois au moins avec celui-ci.

Afin de pouvoir comparer les polarisations des jus alcoolisés et celles des jus polarisés directement, nous avons mesuré également ceux-ci au moyen de la pipette. Nous nous sommes du reste assuré par quelques essais spéciaux de la concordance entre le mesurage fait d'une part au moyen de la fiole jaugée et de l'autre avec la pipette.

1er jus	Ballon	11.02	11.03	Sucre °/₀.
		11.04		
	Pipette	11.10	11.11	
		11.12		
2e jus	Ballon	12.44	12.44	
	Pipette	12.36	12.35	
		12.33		
3e jus	Ballon	11.40	11.38	
		11.36		
	Pipette	11.43	11.42	
		11.41		

Pour les méthodes par digestion, nous nous sommes servi de ballons jaugés à col très haut. La pulpe introduite dans le ballon, on portait au volume après avoir ajouté la quantité nécessaire de sous-acétate de plomb. On laissait digérer pendant une heure dans un bain-marie chauffé à 70° C. en ayant soin de mélanger de temps en temps en tournant le ballon sur lui-même. On refroidissait alors et, s'il y avait lieu, on remplaçait les quelques gouttes d'alcool ou d'eau évaporées, on agitait énergiquement, filtrait et polarisait.

	POLARISATION DU JUS NON ALCOOLISÉ. Sucre °/₀ de betterave.			POLARISATION DU Sucre °/₀ de
		Emploi du coefficient 0.95.	Emploi du coefficient de jus Stammer.	
1re série.				
Betteraves nº 2.	100cc de jus + 10cc de sous-acétate de plomb.	11.10 11.12	11.24 11.26	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool jusque 110.
Moyennes.	. . . . .	11.11	11.25	. . . . .
2e série.				
Betteraves nº 2.	100cc jus + 10cc sous-acétate de plomb.	11.93 11.91	12.06 12.04	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool jusque 110.
Moyennes.	. . . . .	11.92	12.05	. . . . .
3e série.				
Betteraves nº 2.	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + eau à 100.	12.18 12.16	12.36 12.33	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool à 100.
Moyennes.	. . . . .	12.17	12.35	. . . . .
4e série.				
Betteraves nº 1.	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + eau à 100.	11.28 11.26	11.43 11.41	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool à 100.
Moyennes.	. . . . .	11.27	11.42	. . . . .

JUS ALCOOLISÉ. betterave.		COEFFICIENT			SUCRE % DE BETTERAVE.		
				Réel.	Par digestion		
Emploi du coefficient 0.95. 4.	Emploi du coefficient de jus Stammer. 5.	Conventionnel. 6.	Taux de jus d'après Stammer. 7.	Rapport entre le sucre du jus et celui de la betterave obtenu par épuisement alcoolique. 8.	Aqueuse. 9.	Alcoolique. 10.	Par épuisement alcoolique. 11.
11.04	11.19	»	»	»	10.66	10.57	10.50
11.06	11.21	»	»	»	10.70	10.47	10.59
							10.53
11.05	11.20	95	96.19	90.01	10.68	10.52	10.54
11.91	12.04	»	»	»	11.80	11.58	11.50
11.89	12.02	»	»	»	manqué.	11.46	11.47
							11.50
11.90	12.03	95	96.03	91.55	11.80	11.52	11.49
12.20	12.38	»	»	»	11.91	11.78	11.70
12.16	12.33	»	»	»	manqué.	11.75	11.76
							11.73
12.18	12.36	95	96.35	91.57	11.91	11.77	11.73
11.26	11.41	»	»	»	10.95	10.69	10.59
11.27	11.42	»	»	»	10.92	10.72	10.53
							10.59
11.27	11.42	95	96.23	89.05	10.94	10.71	10.57

	POLARISATION DU JUS NON ALCOOLISÉ. Sucre °/₀ de betterave.			POLARISATION DU Sucre °/₀ de
		Emploi du coefficient 0,93. 2.	Emploi du coefficient de jus Stammer. 3.	
5e série.				
Betteraves nº 1.	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + eau à 100.	11.10 11.06	11.29 11.25	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool à 100.
Moyennes.	. . . . .	11.08	11.27	. . . . .
6e série.				
Betteraves nº 1.	100cc de jus + 10cc de sous-acétate.	11.72	11.88	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool à 100.
Moyennes.	. . . . .	»	»	. . . . .
7e série.				
Betteraves nº 1.	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + eau à 100.	10.75 10.74 10.74	» » »	50cc de jus + 5cc de sous-acétate + alcool à 100.
Moyennes.	. . . . .	10.74	»	. . . . .
8e série.				
Betteraves nº 1.	100cc de jus + 10cc de sous-acét. + eau à 200.	10.86 10.86	11.02 11.02	100cc de jus + 10cc de sous-acétate + alcool à 200.
Moyennes.	. . . . .	10.86	11.02	. . . . .
9e série.				
Betteraves nº 1.	100cc de jus + 10cc de sous-acét. + eau à 200.	11.30	11.46	100cc de jus + 10cc de sous-acétate + alcool à 200.

ES ALCOOLISÉ. betterave.		COEFFICIENT			SUCRE °/₀ DE BETTERAVE.		
Emploi du coefficient 0.95.	Emploi du coefficient de jus Stammer.	Conventionnel.	Taux de jus d'après Stammer.	Réel. Rapport entre le sucre du jus et celui de la betterave obtenu par épuisement alcoolique.	Par digestion Aqueuse.	Par digestion Alcoolique.	Par épuisement alcoolique.
4.	5.	6.	7.	8.	9	10.	11.
11.01	11.20	»	»	»	10.89	10.79	10.72
10.97	11.15	»	»	»	manqué.	10.76	10.66
							10.66
10.99	11.18	95	96.51	91.52	10.89	10.78	10 68
»	»	»	»	»	11.14	10.90	10.85
					11.17	10.96	manqué
»	»	95	96.29	87.93	11.16	10.93	10.85
10.74	»	»	»	»	»	»	»
10.71	»	»	»	»	»	»	»
10.71	»	»	»	»	»	»	»
10.72	»	»	»	»	»	»	»
10.94	11.10	»	»	»	»	»	»
10.96	11.12	»	»	»	»	»	»
10.95	11.11	95	96.34	»	»	»	»
11.25	11.42	95	96.34	»	»	»	»

En examinant d'abord les chiffres des colonnes 2 et 4, 3 et 5, nous constatons, d'accord avec M. Degener, que l'alcool ajouté à froid au jus de betterave ne précipite pas les matières polarisantes non-sucre. Les chiffres obtenus par la méthode ordinaire sont d'accord avec ceux que nous a fournis la polarisation du jus alcoolisé. Nous avons d'ailleurs cherché d'une manière directe dans le précipité plombique la présence du « non-sucre » polarisant.

Deux prises d'essai de 100 centimètres cubes de jus ont été additionnées, l'une de 100 centimètres cubes d'eau distillée et 10 centimètres cubes de sous-acétate de plomb, l'autre de 100 centimètres cubes d'alcool et 10 centimètres cubes de sous-acétate de plomb. Les précipités obtenus ont été lavés, par décantation d'abord, sur des filtres ensuite, le premier à l'eau distillée, le second à l'eau alcoolisée. Après s'être assuré que les liquides de lavage ne polarisaient plus, on a percé les filtres et amené les précipités avec de l'eau dans des ballons de verre. Après dépôt, on a décanté l'excès d'eau, puis on a décomposé les précipités en faisant passer pendant plusieurs heures un courant d'acide sulfhydrique. Chacun des deux liquides a été porté à 200 centimètres cubes, filtré et essayé au saccharimètre Laurent dans le tube de 40 centimètres. Aucun des deux n'a donné de déviation.

L'addition d'alcool à froid au jus de betterave ne précipitant pas le « non sucre polarisant », cette modification du procédé habituellement suivi ne présente donc aucun avantage.

La comparaison des résultats obtenus par les méthodes alcooliques (épuisement et digestion) avec ceux donnés par la méthode ordinaire démontre que celle-ci exagère la richesse des betteraves d'environ 0.5 %.

Différences entre la méthode ordinaire et la digestion alcoolique.

Comparaison des moyennes.

SÉRIE.	MÉTHODE ORDINAIRE coefficient 0.95.		DIGESTION ALCOOLIQUE.		Différence en sucre % de betteraves.
	Nombre d'essais.	Sucre % de betteraves.	Nombre d'essais.	Sucre % de betteraves.	
1	2	11.11	2	10.52	0.59
2	2	11.92	2	11.52	0.40
3	2	12.17	2	11.77	0.40
4	2	11.27	2	10.74	0.44
5	2	11.08	2	10.78	0.30
6	1	11.72	2	10.93	0.79
				MOYENNE.	0.49

Différences entre la méthode ordinaire et l'épuisement alcoolique.

Comparaison des moyennes.

1	2	11.11	3	10.54	0.57
2	2	11.92	3	11.49	0 43
3	2	12.17	3	11.73	0.44
4	2	11.27	3	10.57	0.70
5	2	11.08	3	10.68	0.40
6	1	11.72	3	10.85	0.87
				MOYENNE.	0.57

Les différences constatées dans nos essais de cette année sont d'accord avec celle de 0.54 trouvée dans un essai préliminaire que nous avons déjà relaté en 1886 (1), et aussi avec celles trouvées par Tollens, Degener et Maercker (2). Les causes de ces différences sont multiples. Dans la méthode ordinaire, trois causes d'erreur viennent fausser les résultats :

1° Le jus extrait par pression de la pulpe pour servir à l'analyse, ne représente pas la composition du jus normal;

2° Il renferme des matières polarisantes non-sucre. Ces deux causes tendent à exagérer la richesse de la betterave;

3° Le coefficient de convention admettant 95 °/₀ de jus est souvent inexact. Toutefois son emploi diminue l'erreur due aux deux causes précédentes, chaque fois que le taux du jus est supérieur à ce chiffre.

La méthode basée sur la polarisation du jus et sur la détermination quantitative de celui-ci par le procédé Stammer, conserve encore les deux premières causes d'erreur. Mais elle supprime le coefficient conventionnel de 0.95 et le remplace par le taux du jus trouvé.

Quoique la quantité de jus trouvée par la méthode de Stammer ne soit pas tout à fait exacte, par suite de l'impossibilité d'obtenir un jus ayant la composition du jus normal (3), elle se rapproche cependant suffisamment de la quantité réelle pour que l'erreur qui peut en résulter dans le calcul de la richesse de la betterave soit insignifiante. Malgré cela, cette méthode d'analyse de la betterave

---

(1) *Bulletin de la Station agricole expérimentale de l'État*, n° 35.

(2) Sidersky. *La Sucrerie belge*, n° 9, 1887, p. 167.

(3) Voir note 2, page 818.

est plus mauvaise encore que la précédente, car le taux moyen de jus dépassant 95 °/₀, l'erreur occasionnée par l'emploi de ce dernier coëfficient agit en sens inverse des deux autres et les compense dans une certaine mesure. Les chiffres suivants en sont la démonstration évidente.

Comparaison des différences entre les résultats obtenus par l'épuisement alcoolique et ceux fournis respectivement par l'emploi du coefficient 0.95 et du taux du jus d'après Stammer.

SÉRIES.	Différence entre l'épuisement alcoolique et la méthode au coefficient de 0.95.	Différence entre l'épuisement alcoolique et la méthode au coefficient de jus Stammer.
1	0.57 °/₀	0.71 °/₀
2	0 43 »	0.56 »
3	0.44 »	0.62 »
4	0.70 »	0.85 »
5	0.40 »	0.59 »
6	0.87 »	1.03 »
Moy.	0.57 »	Moy. 0.73 »

La digestion aqueuse, opérant directement sur un poids donné de betteraves et non sur le jus, évite l'erreur due à l'emploi d'un coefficient de jus, ainsi que celle résultant de l'impossibilité d'obtenir le jus normal, si le « non-sucre polarisant » était un mythe, ainsi que quelques chimistes le prétendent encore; ce procédé devrait par conséquent donner des résultats identiques à ceux que fournissent les méthodes alcooliques de digestion et d'épuisement. Mais cela n'est pas. Au contraire, la preuve manifeste de l'existence de ces matières résulte de la compa-

raison des résultats obtenus par la digestion aqueuse et par la digestion alcoolique.

SÉRIES.	DIGESTION		DIFFÉRENCE EN PLUS pour la digestion aqueuse.
	alcoolique.	aqueuse.	
1	10.52	10.68	0.16 °/₀
2	11.52	11.80	0.28 »
3	11.77	11.91	0.14 »
4	10.71	10.94	0.23 »
5	10.78	10.89	0.11 »
6	10.93	11.16	0.23 »
		MOYENNE.	0.19 °/₀

La digestion aqueuse donne donc dans tous les essais un résultat supérieur à celui de la digestion alcoolique.

La différence moyenne a été dans nos essais de 0.19 °/₀ de sucre.

Rappelons d'ailleurs ici que, d'après les expériences de Scheibler et Tollens, on peut facilement constater la présence des matières polarisantes étrangères dans la pulpe épuisée par l'alcool chaud, en continuant l'extraction par l'eau bouillante. L'extrait aqueux agit toujours sur la lumière polarisée.

Nous avons répété cette expérience avec plein succès.

Deux prises d'essai de 100 grammes de pulpe de betteraves provenant respectivement des lots n^os^ 1 et 2 ont été complètement épuisées par l'extracteur de Soxhlet. Le dernier extrait ne polarisait plus. Le ballon à alcool a

ensuite été remplacé par un ballon à eau distillée chauffée à l'ébullition sur un bain de sable. L'appareil a été enveloppé d'un drap afin d'empêcher la condensation de la vapeur d'eau avant qu'elle arrive dans le réfrigérant. L'extrait aqueux porté à 100 centimètres cubes a été polarisé dans le tube de 20 cent. au saccharimètre de Laurent.

1. Polarisation 4.4. Sucre correspondant à cette polarisation 0.71 %.
2. Polarisation 2.1. Sucre correspondant à cette polarisation 0.34 %.

Il est indispensable pour réussir d'employer de l'eau chaude et d'opérer sur la pulpe épuisée fraîche sans dessiccation préalable, car le « non-sucre polarisant » ne se redissout plus dans l'eau lorsque la pulpe a été desséchée à 100° C.

De la comparaison des chiffres du tableau, il résulte que ni les méthodes basées sur l'analyse du jus, ni l'analyse directe par digestion aqueuse, ne peuvent conduire à la détermination exacte du sucre contenu dans la betterave.

L'épuisement alcoolique permet, d'après les recherches dont nous venons de rendre compte, et dont les résultats sont d'accord avec ceux obtenus par d'autres expérimentateurs, de déterminer la richesse saccharine de la betterave en éliminant les causes d'erreur actuellement connues.

Nous devons nous poser maintenant cette dernière question :

Quel est le procédé alcoolique préférable, la digestion ou l'épuisement ?

Pour nous rendre compte de la concordance entre les deux méthodes, nous résumerons dans le tableau suivant les dosages comparatifs faits dans le cours de notre étude à l'aide de ces procédés.

Nous nous bornons ici à relever seulement le taux de

sucre obtenu, les détails opératoires ayant été donnés plus haut.

SÉRIES.	DIGESTION alcoolique.	ÉPUISEMENT alcoolique.	ÉCART EN FAVEUR de la digestion alcoolique.
1	10.57	10.50	»
	10.47	10.59	»
	»	10 53	»
	Moy. 10.52	Moy. 10.54	— 0.02
2	11.58	11.50	»
	11.46	11.47	»
	»	11 50	»
	Moy. 11.52	Moy. 11.49	+ 0.03
3	11.78	11.70	»
	11.75	11.76	»
	»	11.73	»
	Moy. 11.77	Moy. 11.73	+ 0.04
4	10.69	10.59	»
	10.72	10.53	»
	»	10.59	»
	Moy. 10.71	Moy. 10.57	+ 0.14
5	10.79	10.72	»
	10.76	10,66	»
	»	10.66	»
	Moy. 10.78	Moy. 10.68	+ 0.10
6	10,90	10.85	»
	10.96	»	»
	Moy. 10.93	Moy. 10.85	+ 0,08

En comparant les moyennes, on constate que, dans cinq séries sur six, la digestion donne des résultats un peu supérieurs à ceux de l'épuisement. Les différences ne sont sensibles que dans la quatrième série, où l'écart maximum est de 0.19 °/₀ et l'écart moyen de 0.14 °/₀. Mais quelque minimes que soient les différences constatées, il résulte à l'évidence de l'ensemble des essais, que la digestion alcoolique donne des chiffres faiblement supérieurs à ceux de l'épuisement alcoolique.

La cause de ce fait nous paraît consister d'abord dans la difficulté d'expulser complètement l'air d'un mélange de pulpe et d'alcool, et ensuite dans l'incertitude qui adhère à la détermination du volume occupé par le marc et dont il faut naturellement tenir compte. Le volume de la solution sucrée serait donc un peu plus faible que celui porté en compte. Nous avons fixé pour chaque série le volume V occupé par le marc de la manière suivante :

P étant le poids de la pulpe employée ;

M celui du marc °/₀ de betterave = 100 — jus d'après Stammer;

1.6 densité moyenne du marc d'après Tollens.

$$V = \frac{P \times M}{100 \times 1.6}.$$

Degener propose l'emploi d'un coëfficient constant de 0.964 pour tenir compte du volume occupé par le marc; Vivien, de son côté, fixe ce volume à 0.13 centimètres cubes pour le poids normal de 16^{gr}.19 de pulpe.

Les erreurs inhérentes au dosage du marc et à la détermination de sa densité influent nécessairement sur l'exactitude de la valeur de V. Mais, en admettant même

que l'on puisse se tromper dans cette détermination du simple au double, la correction à appliquer de ce chef au résultat de l'analyse par digestion n'atteint celui-ci que dans la seconde décimale. Il n'en est pas moins vrai, cependant, que le volume occupé par le marc introduit dans l'analyse de la betterave par digestion alcoolique, un élément à discussion qui n'existe pas dans la méthode par épuisement.

Écarter autant que cela est possible, dans l'état actuel de la science, tous les éléments à discussion, tel doit être le principal objectif de celui qui recherche une méthode réellement scientifique. Cette raison nous fait conclure à la supériorité de la méthode par épuisement alcoolique de la pulpe.

Par la rapidité et la facilité de son exécution et par la simplicité du matériel qu'elle exige, la digestion alcoolique se recommande aux chimistes des fabriques qui doivent exécuter des milliers d'analyses par campagne. Elle donne certainement des résultats se rapprochant beaucoup de la vérité, puisqu'ils ne sécartent de ceux obtenus par l'épuisement que de 0.1 à 0.2 °/₀. Mais nous sommes d'avis que l'épuisement alcoolique est la méthode qui doit être adoptée à l'avenir par tous les laboratoires ayant un caractère scientifique (1).

---

(1) Un chimiste, aidé d'un garçon de laboratoire peut, avec cinq appareils de Soxhlet, exécuter en huit heures de travail vingt analyses de betteraves. En réunissant tous les extraits alcooliques et en en retirant l'alcool par distillation, la dépense en alcool se réduit de moitié.

CONCLUSIONS

Des recherches relatées dans le présent travail, découlent les conclusions suivantes :

1. Il n'existe pas de différence dans le pouvoir rotatatoire du saccharose suivant qu'on l'examine en solution aqueuse ou en solution alcoolique.

2. L'épuisement par l'alcool à 85 degrés permet de retirer facilement d'une pulpe suffisamment fine la totalité du sucre qu'elle renferme.

3. Le saccharose dissous dans l'alcool à 60 degrés G.-L. n'est pas décomposé à la température d'ébullition de sa solution.

4. La pulpe obtenue par une bonne râpe forme, après un mélange rapide, une masse assez homogène pour qu'une prise d'essai de 25 à 50 grammes puisse être considérée comme en représentant la composition moyenne.

5. Le procédé d'analyse reposant sur la dilution du jus de betterave par son volume d'alcool absolu donne sensiblement les mêmes chiffres que la méthode ordinaire. L'alcool à froid ne précipitant pas le « non-sucre » optiquement actif, cette modification de l'ancien procédé ne présente aucun avantage.

6. Le titre saccharin de la betterave à sucre, obtenu par digestion ou par épuisement alcoolique de la pulpe, est en moyenne de 0.5 °/₀ inférieur à celui trouvé par l'ancienne méthode. Cette différence est due à ce que trois causes d'erreur viennent influencer les résultats de l'ancienne

méthode. (*a*) Le jus sur lequel porte l'analyse ne représente par le jeu normal. (*b*) Il renferme des matières polarisantes non-sucre. (*c*) Le coefficient conventionnel de 0.95 n'est pas exact.

7. La digestion aqueuse de la pulpe opérant non sur le jus, mais bien directement sur la betterave, élimine deux de ces causes d'erreur, mais elle conserve celle due à la présence du « non-sucre polarisant. » Les résultats fournis par ce procédé sont en moyenne de 0.3 °/₀ inférieurs à ceux de la méthode indirecte, et en moyenne de 0.2 °/₀ supérieurs aux chiffres que l'on obtient par les méthodes alcooliques.

8. La digestion alcoolique fournit des résultats faiblement supérieurs à ceux de l'épuisement alcoolique. La différence a varié dans nos essais de 0.03 à 0.14 °/₀. La correction nécessitée par le volume occupé par le marc, quelque minime que soit son influence, introduit dans la méthode de digestion un élément à discussion qui n'existe pas dans le procédé de l'épuisement.

9. L'épuisement par l'alcool d'un poids de 25 à 50 grammes de pulpe mélangée est, dans la situation actuelle de nos connaissances, de toutes les méthodes analytiques, celle qui présente le plus de chances d'exactitude pour déterminer le sucre contenu dans la betterave. Ce procédé se recommande particulièrement aux laboratoires scientifiques, tandis que la digestion alcoolique, par sa rapidité et la simplicité de l'opération et du matériel nécessaire, nous paraît surtout convenir aux laboratoires des fabriques de sucre.

Sur des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes de fer ; par W. Prinz.

Dans un travail en cours de préparation, nous chercherons à démontrer les avantages que présentent, pour l'étude des objets d'archéologie, les méthodes utilisées actuellement en lithologie. L'analyse au microscope de lames minces, taillées dans les produits céramiques et les métaux anciens, peut non seulement donner des renseignements précieux sur la nature des matériaux employés à les confectionner, mais encore fournir des éclaircissements sur le mode de fabrication suivi par leurs auteurs. De plus, l'examen des minéraux produits par l'altération des objets anciens, tout en nous démontrant la longueur de leur séjour dans le sol et en nous offrant des gages de leur authenticité, nous permet d'expliquer l'origine des mêmes minéraux existant dans les gisements naturels.

C'est à ce dernier point de vue qu'il nous a semblé intéressant de décrire spécialement un minéral secondaire cristallisé, l'oligiste, que nous avons rencontré sur des objets en fer de l'époque franque. Notre recherche a porté sur deux belles épées provenant de la fouille d'un tumulus faite à Wavre, par M. H. de Wavrin, ainsi que sur une épée, un poignard auquel étaient attachés des restes de bois provenant du fourreau, et une francisque. Ces derniers objets ont été recueillis à Jamioulle et appartiennent à la collection de M. De Pauw. Enfin, nous avons retrouvé le même minéral sur des clous et des ferrailles informes, d'origine romaine, trouvés dans diverses localités.

Le fer ouvragé, lorsqu'il se trouve placé dans des conditions spéciales de gisement, peut donner naissance à des

minéraux cristallisés, tels que la sidérose ou la pyrite (1). Dans la grande majorité des cas, il se change en une masse informe de rouille, englobant des impuretés de toute nature, du sable, de la terre, etc., au centre de laquelle on peut retrouver un noyau, plus ou moins métallique encore, retraçant la forme de l'objet.

L'hydrate ferrique ou limonite n'a aucune tendance à cristalliser, et la rouille, qui a la même composition, conserve ce caractère lorsqu'elle se forme au détriment du fer métallique. Mais sa production sépare les nombreux feuillets que le martelage fait naître dans la plupart des armes anciennes, et crée ainsi des espaces dans lesquels viendront cristalliser d'autres minéraux.

On trouve dans ces cavités des dépôts mamelonnés, à structure fibro-radiée, d'oxyde anhydre de fer, hérissés de pointements cristallins indéterminables.

La même structure existe à l'intérieur de petites éminences hémisphériques, creuses, d'un diamètre variant d'un à plusieurs centimètres, qui recouvrent toute la surface des armes que nous avons examinées. En les détachant avec un instrument tranchant, on constate que leur paroi interne est tapissée de cristaux microscopiques, extrêmement brillants. Dans la cassure elles montrent des couches concentriques, fibreuses. Ces petites géodes laissent parfois écouler un liquide brun-jaune, épais, constitué surtout par du chlorure de fer. Ce liquide continue à se produire longtemps après l'extraction de l'objet, et, quelque soins que l'on prenne, il vient perler à sa surface en gouttes se recouvrant à l'air d'une mince pellicule foncée. On peut ainsi se rendre compte de la genèse des

---

(1) Daubrée. *Études synthétiques de géologie expérimentale*, pp. 86 et suivantes.

géodes et de l'origine de la matière fournissant les cristaux qu'elles contiennent.

Ces derniers sont surtout bien développés à la base des petites géodes. Ils ont un vif éclat d'acier poli et sont nettement cristallisés en rhomboèdres, montrant parfois la face basique. Leur dimension n'excède guère 0,04 millimètre. Comme ils sont inclinés en tout sens, et que leur nombre produit un chatoiement très gênant, on serait tenté, à première vue, de les rapporter à des rhomboèdres assez aigus. Si l'on mesure les angles plans d'une face bien perpendiculairement située sur l'axe du microscope, on trouve, au contraire, comme valeur approximative 80°,1 et 99°,5, ce qui conduit à un rhomboèdre voisin de la forme primitive de l'oligiste.

Cette détermination est confirmée par la présence, en grand nombre, de lamelles, rigoureusement hexagonales, associées aux rhomboèdres et fixées comme ces derniers aux parois des géodes. Le diamètre des plus grandes atteint 3 millimètres; en général il est inférieur à 1 millimètre. Leur éclat, gris de fonte, plus ou moins poli, est souvent terni par un dépôt rugueux, roussâtre, qui vient également altérer la couleur de la poudre obtenue par la porphyrisation des lamelles en lui donnant une teinte brunâtre. Les réactions pyrognostiques sont celles du fer.

A la lumière transmise, les lamelles les plus minces sont transparentes, d'une couleur brun-rouge ou brun-jaune; elles sont sans action sur la lumière polarisée. On observe la même coloration sur les bords translucides, tronqués suivant les faces du rhomboèdre, des cristaux plus épais.

Ordinairement les lamelles sont constituées par une grande quantité d'individus, plus petits, orientés dans le même sens, comme le montre la figure ci-dessous. La face

basique est parfois striée parallèlement aux arêtes du cristal.



× 40 diamètres.

Quoique la présence du minéral, que l'ensemble des caractères décrits plus haut autorise à rapporter à l'oligiste, soit fréquente sur les objets anciens en fer, nous ne l'avons pas trouvée mentionnée dans les travaux relatifs aux produits d'altération des métaux. Elle constitue une preuve de la formation, par voie humide, d'un minéral dont les expériences de laboratoire et l'étude des productions accidentelles de l'industrie s'attachaient surtout à démontrer l'origine ignée ou hydrothermale. Bien des gisements, pourtant, lui assignent un mode de formation purement aqueux. On pourrait, pour expliquer ces derniers, rattacher notre observation aux expériences par lesquelles de Sénarmont parvint à déshydrater le sesquioxyde de fer hydraté en le chauffant, en vase clos, à 180°, avec des solutions saturées de divers chlorures (1). La réaction ne demandait que peu de jours pour se produire ; ce qui précède permet de supposer qu'avec le temps, des solutions plus étendues, l'eau des mers anciennes par exemple, ont pu amener un résultat analogue, à la température et à la pression ordinaires.

---

(1) Fouqué et Michel Lévy. *Synthèse des minéraux et des roches*, p. 236.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 6 juin 1887.

M. F. Tielemans, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Bormans, *vice-directeur ;* P. De Decker, Ch. Faider, J. Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, Tiberghien, L. Roersch, *membres ;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, M. Philippson, Aug. Snieders, *associés ;* A. Henne, A. Van Weddingen et le comte Goblet d'Alviella, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le directeur fait savoir que le Sénat académique de l'Université de Saint-Pétersbourg vient de nommer M. Émile de Laveleye membre honoraire. — (*Applaudissements.*)

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie une expédition de l'arrêté royal en date du 24 mai, approuvant l'élection de MM. G. Tiberghien et L. Roersch, en qualité de membres titulaires de la Classe.

— MM. Tiberghien et Roersch, ainsi que M. le comte Goblet d'Alviella, élu correspondant, M^gr^ le duc d'Aumale, M. Leroy-Beaulieu et M. Lorimer, élus associés, expriment, par écrit, leurs remerciements au sujet de leur élection.

— M. Lonchay, lauréat du concours annuel de la Classe, M. Cambier, lauréat du concours Castiau, et M. Cooreman, lauréat du concours De Keyn, remercient pour la distinction accordée à leurs travaux.

— La Société d'archéologie de Bruxelles annonce sa fondation.

— M. John Barker Smith de Dulwich communique la liste de ses travaux manuscrits, et exprime le désir de pouvoir soumettre ceux-ci à l'examen de l'Académie.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Les tendances spontanées dans leurs rapports avec l'objectivité et la certitude des connaissances rationnelles;* par A. Van Weddingen, correspondant de la Classe. — Commissaires : MM. Tiberghien et Le Roy.

2° *Alexandre d'Abonotichos, un épisode de l'histoire du paganisme du II^e^ siècle de notre ère;* par Franz Cumont, élève de l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Wagener, Willems et Roersch.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Chronique et geste de Jean des Preis dit d'Outre-Meuse : Introduction et table des matières;* par S. Bormans. (Publié dans la collection in-4° de la Commission royale d'histoire);

2° *Estudios sobre Felippe II;* par M. Philippson. Traduit de l'allemand par Ricardo de Hinojosa ;

3° a) *Histoire de la poésie en rapport avec la civilisation dans l'antiquité et chez les peuples modernes de race latine;* b) *Histoire de la poésie mise en rapport avec la civilisation en France;* par Ferdinand Loise. (Présentés par M. Le Roy avec la note qui figure ci-après);

4° *Catalogue général des photographies inaltérables au charbon et héliogravures faites d'après les originaux des principaux musées d'Europe;* par Ad. Braun et C^ie^. (Présenté par M. Potvin);

5° a) *La médecine dans l'Église au VI^e^ siècle ;* b) *Le triomphe de l'Église au IV^e^ siècle;* par Albert Marignan. (Présentés par M. Stecher, avec la note qui figure ci-après). — Remerciements.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

M. Ferd. Loise, correspondant de la Classe, me charge de vous présenter deux volumes qu'il vient de publier, et où il traite, au point de vue historique, de la poésie dans ses rapports avec la civilisation. M. Loise a consciencieusement revisé, remanié, développé les mémoires qui lui ont valu les suffrages de l'Académie : il leur a conservé le caractère essentiellement littéraire auquel ils ont dû leur succès; mais en leur donnant une forme définitive, il s'est préoccupé d'en faire un livre sérieux et utile, s'adressant du reste aux classes éclairées, aux *Gebildete*, comme disent les Allemands, plutôt qu'aux savants proprement dits. Je

n'entreprendrai point d'apprécier cette œuvre devenue considérable ; d'abord, parce que cette tâche a été remplie ici même par les juges de nos concours ; ensuite, parce qu'il n'entre pas dans nos usages de discuter les travaux de nos confrères, à moins que ces travaux ne fassent partie intégrante de quelque controverse soulevée entre nous. Je me contenterai de signaler les principales modifications et les additions introduites dans le plan primitif de l'ouvrage.

Les chapitres consacrés au monde oriental ont été soigneusement revus d'après les auteurs les plus récents et les plus accrédités ; même observation en ce qui concerne la Grèce et Rome. L'auteur ne remonte guère jusqu'aux sources : c'est un tableau brillant qu'il veut tracer : prenons-le comme il le donne. Notons encore que M. Loise a jugé à propos de transporter du deuxième au premier volume son étude sur la poésie des anciens âges du christianisme, jusqu'aux croisades. Le tome II de l'édition académique était véritablement trop fourni : outre ce morceau, il contenait toute l'histoire de la poésie en Italie et en France. Dans la nouvelle édition, le tome II est tout entier réservé à la France ; l'Italie a disparu : elle aura probablement son tour.

Le travail de M. Loise sur la France est en quelque sorte un livre nouveau. Les 257 pages du mémoire de 1862 ont été plus que doublées : il est vrai que l'auteur y a compris *la poésie en prose*. Comme en 1862, il s'est arrêté aux Chénier : c'est dommage. Un aperçu de la grande évolution de la poésie française pendant les cinquante premières années du XIX^e^ siècle eût été ici le bienvenu.

ALPH. LE ROY.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe deux mémoires que M. Albert Marignan, ancien élève de l'École des hautes études de Paris, vient de publier (*Alphonse Picard*, éditeur) comme spécimens d'une histoire de la civilisation en France.

Le premier de ces mémoires (XVII-22 pp.) est intitulé *La médecine dans l'Église au VI^e siècle*. Un curieux chapitre, traité avec toutes les ressources offertes par l'archéologie, l'épigraphie et la philologie, nous montre l'interprétation des songes au point de vue médical, selon les pratiques du temps de Grégoire de Tours. Les remèdes les plus bizarres, suggérés par ces songes, sont scrupuleusement énumérés d'après les documents authentiques.

L'autre étude est plus importante; elle a un intérêt moins spécial. Reprenant selon les méthodes nouvelles le sujet du comte Beugnot : *Histoire de la destruction du paganisme en Occident*, M. Marignan décrit *Le triomphe de l'Église au IV^e siècle* (XVIII-57 pp). C'est un tableau très vivant, très fidèle des étapes de l'évangélisation, de l'impulsion qui lui fut communiquée par l'édit de Milan (313) et des premiers résultats qu'on obtint. Une partie de ce travail complète et rectifie les notions que la science a pu réunir sur l'histoire de la Gaule pendant la domination romaine. L'auteur, dans son Introduction, indique les progrès que l'archéologie a fait accomplir à l'histoire en s'appuyant surtout sur les derniers travaux de l'Allemagne; il essaie de justifier une conception nouvelle de la science « devenue, comme il s'exprime, plus *humaine*, et » s'efforçant de reconstituer non pas un simple monument » dont on analyse chaque détail, mais la vie qu'il a » renfermée, les idées qu'il symbolise, le peuple qui a » participé ou assisté à sa création. »

Après avoir constaté que le chrétien du VI^e^ siècle ressemblait quelquefois sous bien des rapports au païen de la veille, M. Marignan annonce l'intention d'étudier « la survivance des croyances populaires » et de toutes les superstitions que la nouvelle foi ne parvenait pas à déraciner. Il a déjà commencé à le faire sans aucun parti pris et sans préoccupation dogmatique. A la fin des trois chapitres dont les titres sont assez explicites (*L'édit de Milan — Les concessions politiques et sociales — Les concessions religieuses*), sont groupées des notes fort longues et fort intéressantes, qui ont parfois les proportions et la valeur de dissertations historiques. Nous citerons la note 1 du chapitre I, qui soumet à une critique nouvelle la fameuse persécution de Lyon ; la note 3 du chapitre II, consacrée à la formation du calendrier romain et à l'origine des fêtes ; les notes 7 de ce même chapitre et 3 du 3^e^, qui décrivent l'état de la Gaule à l'approche des grandes invasions et contestent les vues récentes de M. Fustel de Coulanges ; enfin la longue note 1 du chapitre III, qui retrace l'évangélisation de la Gaule, avec l'énumération précise de tous les moyens de propagande que l'Église eut alors à sa disposition.

J. Stecher.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de cinq membres, dont les noms seront soumis à M. le Ministre de l'Agriculture, etc., — conjointement avec cinq autres noms désignés par la Classe des sciences, — pour former le jury chargé de juger le 4^e^ concours pour la collation du prix de *10,000 francs* fondé par le D^r^ Guinard, de Gand.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Les Suèves, ou quelques variations sur ce thème : La critique est aisée et l'art est difficile; par Alphonse Wauters, membre de l'Académie.

J'aurais voulu laisser sans réponse les pages que M. Gantrelle m'a consacrées dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique* du mois de mars dernier (pp. 344 à 366), et j'y aurais été autorisé par le langage dont il s'est servi à mon égard; mais, en me taisant, je paraîtrais, aux yeux des gens qui ne me connaissent pas, accepter les leçons qu'il prétend me donner, je ne sais à quel titre. Or, rien n'a jamais été plus étranger à ma pensée. Inutile d'analyser et encore moins d'imiter la méthode historique de mon confrère : je garderai la mienne; elle m'a procuré trop de satisfactions de tout genre pour que je me soucie d'en changer.

Notre dissentiment a pour unique motif l'interprétation différente d'un passage de la *Vie d'Agricola*, de Tacite. Si j'avais adopté l'opinion de mon confrère, si j'avais même omis son nom dans mon travail, aucune discussion ne se serait engagée entre nous. Enfin, le mal est fait, il faut en subir les conséquences. Mais on n'établira jamais que les Usipètes, après avoir abandonné l'armée d'Agricola, ont contourné l'Angleterre au lieu de contourner l'Écosse, abordé chez des Suèves aux bouches de l'Escaut, puis

atterri de nouveau chez les Frisons et enfin été amenés comme esclaves à la frontière rhénane. J'ai fait ressortir, sans qu'il soit nécessaire d'y revenir, les invraisemblances d'une pareille explication du texte de Tacite.

J'avais supposé que les vaisseaux portant les Usipètes avaient pu être entraînés vers le Sund. Vers le Sund, telle est l'expression que j'ai employée (*Bulletin*, 3e série, t. X, p. 101). Pour justifier ma manière de voir, j'ai rappelé, entre autres circonstances, le nom de mer Suévique (*Mare suevicum*), donné à la Baltique par Ptolémée. Qui le premier a parlé à ce propos de Suiones ? Mon confrère; empressé de se servir du texte de Tacite, il m'oppose victorieusement l'argument suivant : « Tacite place sur les » côtes du Sund les *Suionum civitates*, on n'y connaît pas de Frisons. » Remarquez que je n'ai pas parlé de Frisons à propos du Sund; j'ai parlé de Suèves. M. Gantrelle se trompe et pourtant il triomphe; ce serait moi qui aurais commis ici une erreur grossière (*Bulletin*, loc. cit., t. XI, p. 193).

Mais si Tacite est familier à mon adversaire, j'ai lu peut-être autant que lui, et dans son texte, cet illustre historien, et surtout sa *Germania*. Or, il s'y trouve un passage d'où l'on peut induire que les Suiones, aux yeux de Tacite, faisaient partie des Suèves. *Hic Sueviæ finis*, dit-il, après avoir parlé des Suiones et de quelques peuples voisins. Pourquoi M. Gantrelle n'a-t-il pas fait attention à cette expression? Non, il substitue, à tort, les Frisons aux Suèves, et il préfère essayer de me mettre en contradiction avec moi-même.

Deux mots encore sur une question philologique où, selon son habitude, M. Gantrelle régente son adversaire comme s'il siégeait dans un examen universitaire. La

signification primitive du mot latin *erroneus* n'est pas en question, il répondait à errant, vagabond. L'adjectif français *erroné*, qui en dérive sans contestation, équivaut à fautif, inexact. De l'un à l'autre terme, il s'est opéré une évolution complète, pour me servir d'une expression devenue à la mode. Quand a-t-elle eu lieu, on ne saurait le préciser, et elle peut très bien dater des temps qui suivirent la chute de la domination romaine. Associé à *convertere*, convertir, le mot *erroneus* répond évidemment, dans le texte de saint Ouen, au sens de : *adonné à l'erreur*, c'est-à-dire païen, et non à *vagabond*. A qui fera-t-on croire que, sous le gouvernement des rois francs, il y avait chez nous des populations nomades, des populations sans domicile fixe? Puis, pourquoi ces prétendus vagabonds seraient-ils toujours mentionnés comme habitant la Flandre et jamais les territoires voisins?

Je puis donc garder mon opinion sur les points que je viens de toucher; elle me paraît acceptable. Pour ce qui est de la déesse Nehallenia et de la famille des Secundini, les arguments que l'on énumère me semblent tellement faibles qu'il est inutile, à mon avis, d'en entretenir la Classe. Tout cela se rattache peu à la grande question sur laquelle j'avais jugé utile d'exposer à mes confrères ma manière de voir : l'origine des Flamands et leur établissement en Belgique, et c'est vraiment vouloir éterniser une discussion que de s'arrêter à des détails dont la solution ne présente que peu ou point d'intérêt.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 2 juin 1887.

M. C.-A. Fraikin, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alex. Robert, *vice-directeur*; Éd. Fétis, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Joseph Jaquet, J. Demannez, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans et le chevalier Edm. Marchal, *membres*; Joseph Stallaert, Max. Rooses et J. Rousseau, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend avec un profond sentiment de regret la perte qu'elle vient de faire en la personne de son doyen, M. Louis Alvin, membre de la section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts, décédé à Ixelles, le 17 mai dernier, à l'âge de 81 ans et 2 mois.

M. le directeur se fait l'organe de l'assemblée pour rendre

un éclatant hommage à la mémoire de l'éminent académicien, qui a fait partie de la Classe depuis la création de celle-ci, en 1845, et dont le nom se rattache à toutes les mesures que l'Académie a prises, depuis ce temps, en faveur des arts.

M. Fraikin ajoute qu'il regrette que son état de santé ne lui ait pas permis de prononcer le discours académique aux funérailles; il remercie le vice-directeur, M. Robert, d'avoir bien voulu le remplacer en cette circonstance.

La Classe décide que le discours de M. Robert, ainsi que celui que M. Fétis a prononcé au nom du personnel de la Bibliothèque royale, paraîtront dans le *Bulletin* de la séance.

Sur la proposition de M. Robert, la Classe exprime le vœu que le Gouvernement, sans attendre l'expiration des dix années réglementaires, fasse exécuter le buste en marbre de M. Alvin pour la galerie des bustes des académiciens décédés qui ont rendu d'éminents services au pays. — Adopté par acclamation.

Une lettre de condoléance sera écrite à la famille de M. Alvin.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une expédition d'un arrêté royal en date du 1er juin nommant MM. Benoit, de Burbure, Fétis, Gevaert, Le Roy, Samuel et P. Willems, membres du jury chargé de juger le double concours pour la composition d'un poème en langue française et d'un poème en langue flamande, destinés à servir de thème aux concurrents pour le grand prix de composition musicale de l'année 1887.

M. Edm. Marchal remplira les fonctions de secrétaire.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, les parties religieuse et profane (vingt-troisième année, 1887), de la publication intitulée : *Trésor musical;* par R.-J. Van Maldeghem. — Remerciements.

Discours prononcé aux funérailles de M. Louis Alvin, par M. Robert, vice-directeur de la Classe des beaux-arts, en remplacement de M. Fraikin, indisposé.

Messieurs,

Je viens, au nom de l'Académie royale de Belgique, adresser un dernier adieu au doyen de la Classe des beaux-arts. Depuis plus de quarante ans le vénéré confrère dont nous pleurons la perte appartenait à la Compagnie; j'aurai dit l'estime dont il jouissait en rappelant qu'à six reprises il fut appelé, par les suffrages de ses collègues, à diriger les travaux de la Classe, et que trois fois il fut investi de la présidence de l'Académie entière.

Si, dans les sphères diverses de son activité, notre regretté confrère a laissé des traces ineffaçables de son passage, je n'hésite pas à le dire, cependant, sa coopération aux travaux académiques marque d'une manière toute spéciale dans sa longue et utile carrière.

Appelé dès l'abord à faire partie de la section des sciences et des lettres adjointe à la Classe des beaux-arts, Alvin devait cet honneur à un ensemble de publications qui avaient dès longtemps donné la mesure de sa compétence dans les matières inscrites au programme des travaux de la Classe.

Ses études sur les tableaux de Rubens, sa notice sur Jordaens, sa revue illustrée du Salon de 1836, étaient, surtout pour le temps où elles parurent, des œuvres d'un caractère absolument sérieux et ont gardé un intérêt durable.

Lié d'amitié avec la plupart des hommes qui ont marqué dans l'art belge depuis 1830, secrétaire de l'Académie de Bruxelles de 1837 à 1844, président du Conseil de perfectionnement de l'enseignement des arts du dessin, Alvin avait suivi en quelque sorte, jour par jour, le développement de notre école, dont on peut dire que pas un détail ne lui était inconnu. On s'explique, dès lors, combien ses avis éclairés avaient de poids dans nos délibérations.

S'appliquant avec une prédilection spéciale aux études iconographiques, il fut des premiers à mettre en relief la haute importance de l'histoire de la gravure dans un pays qui a compté tant de graveurs illustres.

Alvin ne marchandait son concours à aucune œuvre utile. Lorsque la mort de Braemt laissa vacantes les délicates et absorbantes fonctions de trésorier de la Caisse centrale des artistes, il accepta sans hésitation aucune ce surcroît de travail, et ne s'en déchargea que tout récemment, lorsque ses forces trahirent son dévouement à une institution qu'il avait appuyée, dès le début, de ses plus chaudes sympathies.

Il m'est doux, à cette heure de la suprême séparation, de rappeler ce titre tout spécial à la reconnaissance de la famille artistique belge.

La fréquentation des séances de l'Académie était pour Alvin un devoir auquel il manquait rarement. Jusqu'à son dernier jour, en quelque sorte, nous l'avons vu parmi nous.

Très souffrant déjà, il présida l'Académie pendant toute l'année dernière avec un zèle auquel nous avons tous rendu hommage.

Ce fut avec une inquiétude trop légitime, hélas! que l'on constata son absence à la réunion du mois de mai. Il ne devait plus reparaître à cette place qu'il avait si dignement occupée pendant quarante-deux ans.

En apportant aux siens l'expression émue de nos condoléances, nous pouvons du moins leur offrir pour consolation l'assurance de l'universelle estime qui suit dans la tombe un citoyen des plus dévoués à son pays, et de l'ineffaçable souvenir qu'il laisse dans nos cœurs.

Discours de M. Éd. Fétis, au nom du personnel de la Bibliothèque royale.

C'est avec une profonde émotion que je prends ici la parole au nom des conservateurs et des employés de tout grade de la Bibliothèque royale. Elle sera comprise, cette émotion, de ceux qui savent quelle affectueuse estime Louis Alvin avait inspirée à ses collaborateurs. L'homme dont la perte nous cause de si vifs et de si légitimes regrets était un chef aussi aimé que respecté, le chef d'une famille unie.

Pour plusieurs d'entre nous, les liens que la mort vient de briser remontent à une époque déjà lointaine. Ce fut en 1850 que Louis Alvin fut appelé à prendre la direction de la Bibliothèque royale, succédant à Reiffenberg, qui avait été le premier conservateur de ce dépôt littéraire, fondé

en 1837. La Bibliothèque de l'État était loin d'avoir alors l'importance qu'elle a acquise depuis. L'avoir élevée au rang qu'elle occupe aujourd'hui fut, en grande partie, l'œuvre d'Alvin; c'est sa gloire d'avoir puissamment contribué au développement d'une institution dont l'influence sur tout ce qui, de près ou de loin, se rattache au travail intellectuel, n'a pas besoin d'être démontrée.

Quelques anciens clients de la Bibliothèque se souviennent de ce qu'était alors la salle de lecture, modeste cabinet offrant aux travailleurs une vingtaine de places qui n'étaient pas toujours occupées. Deux fois notablement agrandie, cette salle suffit maintenant à peine à ceux qui viennent y chercher les éléments de leurs travaux. C'est que les hommes d'étude savent quelles ressources ce dépôt des connaissances humaines présente aujourd'hui à leurs investigations. Je cite ce fait de l'accroissement constant du nombre des lecteurs de la Bibliothèque, comme un témoignage de la bonne direction imprimée par le chef de l'établissement à la formation de ses collections de tous genres.

La Bibliothèque royale était originairement composée de deux sections seulement : celle des imprimés et celle des manuscrits. Elle en comprend six actuellement. La création du cabinet des estampes qui, bien que d'origine récente, est assez riche déjà pour que les iconophiles des autres pays viennent y étudier, et celle du cabinet de numismatique, dont les collections ont une importance généralement reconnue, appartiennent à Louis Alvin. C'est sous son administration également qu'a eu lieu l'établissement d'une section spéciale des publications périodiques. Son esprit, ouvert à toutes les idées de pro-

grès, a compris combien il importait de mettre à la disposition des travailleurs les recueils dans lesquels sont enregistrés, presque jour par jour, les résultats de l'activité intellectuelle dans toutes les branches des sciences, de la littérature et des arts. La création de cette section, dont la clientèle suit une progression constante, est un des titres d'Alvin à la reconnaissance des hommes studieux.

Longtemps avant l'établissement des séances du soir, le conservateur en chef de la Bibliothèque royale avait apprécié l'utilité, la nécessité de cette mesure, qui devait rendre nos riches dépôts accessibles aux travailleurs empêchés par leurs occupations journalières de fréquenter la salle de lecture à ses heures d'ouverture. L'impossibilité d'introduire des appareils d'éclairage dans la Bibliothèque dont il importe d'écarter toute chance de destruction par le feu, était le seul obstacle qui l'empêchât de réaliser ce nouveau progrès. L'obstacle vint heureusement à cesser quand la Bibliothèque fut mise en possession d'une partie des locaux précédemment occupés par le Musée industriel, et lorsqu'on put consacrer au service des séances du soir une des salles voûtées du rez-de-chaussée où l'usage du gaz était sans danger.

Les travailleurs n'oublieront jamais qu'ils sont redevables à Alvin des nouvelles facilités données à leurs études par cette double institution, due à son initiative, de la section des périodiques et des séances du soir.

Une autre mesure très libérale d'Alvin fut la suppression des vacances qui, jadis, privaient les travailleurs, durant six longues semaines, de la possibilité de se livrer à leurs études favorites. Fermées le 15 août, les portes de la Bibliothèque ne se rouvraient au public que le premier

lundi d'octobre. Alvin jugea avec raison qu'il fallait faire cesser cet état de choses, et ce fut à sa demande formelle que la suppression des vacances fut décidée par le Ministre.

Dans le choix des ouvrages qui venaient chaque jour accroître les collections de la Bibliothèque royale, Alvin n'était influencé par aucune considération de goût personnel ; il comprenait que toutes les branches des connaissances humaines ont les mêmes droits à être représentées dans un dépôt universel tel que celui dont la direction lui était confiée. Le tenir au courant de toutes les publications importantes dans le triple domaine des sciences, des lettres et des beaux-arts, a été le constant objet de sa sollicitude. Les travailleurs qui fréquentent assidûment notre salle de lecture en témoigneraient au besoin. Il suffisait que l'un d'eux signalât l'absence, dans nos collections, d'un ouvrage nécessaires à ses études, pour que l'acquisition en fût faite sur-le-champ.

C'est sous l'administration d'Alvin qu'à plusieurs reprises le Gouvernement, confiant dans ses lumières et dans sa compétence, accorda les subsides nécessaires pour acquérir des collections entières formées par des hommes spéciaux, et qui introduisaient, d'un seul coup, dans la Bibliothèque royale, en livres, en manuscrits, en estampes, en médailles, des richesses que des accroissements partiels ne lui eussent jamais fait réunir aussi complètes.

Voilà ce que la Bibliothèque royale est devenue sous l'administration d'Alvin : un établissement qui, bien que son origine ne remonte qu'à un demi-siècle, est aujourd'hui honorablement classé parmi les grands dépôts scientifiques et littéraires de l'Europe, qui entretient des relations suivies avec les institutions similaires des autres pays

et auquel les savants étrangers ont souvent recours pour se procurer des renseignements qu'ils savent pouvoir y rencontrer. L'homme qui a su comprendre ainsi sa tâche et qui l'a remplie avec sagacité, avec une persévérance soutenue pendant près de quarante ans, a bien mérité du pays.

Il me reste à parler des rapports d'Alvin avec ceux qui étaient associés à ses travaux, puisque c'est au nom de ces derniers que je porte la parole. Alvin n'était pas un de ces chefs d'administration jaloux de leur autorité, qui veulent que tout parte ou semble partir de leur initiative. Les collaborateurs qu'il honorait de sa confiance n'étaient pas seulement chargés de l'exécution des mesures qu'il avait arrêtées; il ne prenait le plus souvent ces mesures qu'après s'être mis d'accord avec eux, ne dédaignant pas de les consulter et de fortifier ses vues personnelles par les avis qu'il leur demandait et que la pratique du service les mettait à même de lui donner. Sans rien perdre du prestige de son rang hiérarchique, il entretenait avec eux des relations affectueuses qui tournaient au profit de l'œuvre commune, en rendant à tous le travail de chaque jour agréable et facile.

Doué d'un parfait esprit d'équité, il savait distinguer les plus humbles mérites, et l'on peut affirmer que jamais une juste récompense ne manqua au zèle qui s'était manifesté, fût-ce dans les plus modestes fonctions.

Tel fut celui qui a été pour nous tous un chef bienveillant, pour quelques-uns un ami, et dont la mémoire nous sera toujours chère.

RÉSULTATS DU CONCOURS POUR 1887.

M. le secrétaire perpétuel annonce qu'aucun mémoire ne lui est parvenu en réponse aux questions qui formaient la partie littéraire du programme de concours de cette année.

Le délai expirait le 31 mai.

RAPPORTS.

Il est donné lecture du rapport de la Commission des prix de Rome, chargée d'examiner, à la demande de M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, les propositions formulées par plusieurs membres du jury qui a jugé le dernier concours de peinture, et qui ont pour objet d'écarter, à l'avenir, les jeunes gens dont les études artistiques seraient notoirement insuffisantes.

Communication sera donnée à M. le Ministre des résolutions prises par la Classe à ce sujet.

— La Commission pour la publication des œuvres des anciens musiciens belges, après avoir pris connaissance des observations faites sur son rapport par M. Vander Straeten, a décidé d'y répondre par une note qui a été transmise au Ministre comme suite a sa dépêche en date du 3 mai de cette année. — Adopté.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

La Classe entend la lecture de l'exposé de l'administration de la Caisse pendant l'année 1886, par M. Éd. Fétis, secrétaire.

La Classe vote des remerciements à M. Fétis.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La correspondance du baron Godefroid van Swieten et du comte de Cobenzl, au point de vue de la musique et du théâtre; par Ch. Piot, membre de l'Académie.

Le baron Godefroid van Swieten, fils du célèbre médecin Gérard, naquit à Leyde en 1734 et fit ses études à l'Université de cette ville. Plus tard, il rejoignit son père à Vienne, où l'impératrice-reine Marie-Thérèse avait appelé celui-ci, pendant l'année 1745, en qualité de premier médecin de la Cour.

Esprit élevé, très instruit, Godefroid obtint du Gouvernement autrichien une position avantageuse dans l'enseignement et remplit ensuite différentes missions scientifiques et politiques en Europe. A ce titre il parcourut la Hollande, l'Allemagne et la France et résida longtemps à Paris. Il reçut aussi une mission diplomatique en Pologne.

Pendant ses nombreuses pérégrinations, il entretint avec le comte de Cobenzl, Ministre plénipotentiaire de Marie-Thérèse aux Pays-Bas, une correspondance fort suivie durant les années 1757 à 1770. Cette correspondance est conservée aux Archives du royaume dans la collection dite Secrétairerie d'État et de guerre.

A cette époque, il était de bon ton d'écrire des lettres à propos de tout, même sur des sujets peu attrayants. Ce

n'est assurément pas le cas pour la correspondance de van Swieten et de Cobenzl.

Dans ses missives, van Swieten fait part à son correspondant de ses impressions de voyage, des nouvelles de la politique et de la guerre. Il lui fournit bon nombre de renseignements sur les hommes haut placés avec lesquels il avait noué des relations intimes, sur la littérature, sur l'art, le théâtre et la musique. C'est de cette dernière partie que nous voulons parler ici.

Après avoir quitté l'Université de Leyde, van Swieten publia une thèse intitulée : *Dissertatio sistens musicæ in medicinam influxum et utilitatem*, imprimée en 1773 (1). Pour décrire l'influence de la musique sur les malades, van Swieten devait la comprendre, l'apprécier et l'étudier. Les productions musicales de Händel, de Mozart et de Haydn faisaient ses délices. Enfin il se mit lui-même à l'œuvre et composa des symphonies, que Haydn qualitia de musique raide, raide comme son auteur.

Ce jugement, prononcé par un des grands maîtres de l'époque, n'empêcha pas van Swieten de faire aussi des opéras. Par exemple, il mit en musique la *Rosière de Salency*, par Favart. Il composa encore un autre opéra sur le libretto du même auteur, intitulé : La *Chercheuse d'esprit*, chef-d'œuvre inspiré d'un conte charmant de la Fontaine et datant de 1741.

Sur cette dernière composition, il donne lui-même

---

(1) On attribue aussi cette publication à son père. Malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu trouver un exemplaire de cet écrit.

quelques renseignements dans une lettre datée de Paris, le 30 juin 1763, et adressée à de Cobenzl.

Il y dit qu'il avait fait exécuter en société « ce petit opéra-comique de sa façon. » Toutes les personnes présentes à cette représentation « y ont trouvé, assure-t-il, des choses assez heureuses pour lui conseiller de le donner au public. » Cet encouragement si flatteur l'engagea à suivre ce conseil à tout prix. « J'en enverrai, ajoute-t-il, une copie à V. E., si elle croit que cela peut faire plaisir à Bruxelles, où l'opéra-comique est bien monté, à ce que me dit le duc d'Arenberg. » C'était, en effet, la bonne époque du théâtre de Bruxelles, dirigé alors par Van Maldere et Vitzthumb. Cette scène, disait de Cobenzl, à son correspondant dans une lettre du 28 février 1765, est admirable. Les décors et les costumes sont magnifiques et nous avons « assurément la plus belle comédie de l'Europe, mais il nous manque quelques sujets pour la rendre bonne en proportion. » Ce jugement est en tout point conforme à l'opinion exprimée à propos de notre scène lyrique par Burney, Grétry, Gossec et Beaumarchais.

De Cobenzl accepta la proposition de van Swieten. Celui-ci remit la partition à son ami qui, sans doute, la fit passer aux directeurs du théâtre de Bruxelles. Probablement ceux-ci n'étaient pas plus enthousiastes de la partition de van Swieten que Haydn ne le fut de ses symphonies. Nulle part nous ne trouvons de preuve de la représentation de cet opéra à Bruxelles, ni sur aucun autre théâtre. De Cobenzl n'en souffla plus mot dans ses lettres après l'avoir reçue.

Dans ses missives précédentes, le baron van Swieten parlait volontiers de l'Opéra de Paris, et entre autres d'une

pièce nouvelle donnée aux Italiens, le 17 mars 1763, à l'occasion de la paix. C'était *l'Anglais à Bordeaux*, comédie en un acte en vers libres, suivie d'un divertissement au sujet de la Paix, par Favart, et qui obtint un succès des plus brillants. A l'Opéra on venait de représenter, dit le baron, *Titon et l'Aurore*, pastorale héroïque, paroles des abbés Lamarre et Voisenon, précédée d'un prologue de Lemotte, musique de Mondonville. *

A propos du divertissement de la Paix, par Favart, van Swieten fait observer qu'il « obtint beaucoup de succès, quoiqu'il fût chargé d'épigrammes au point de fatiguer le spectateur, qui, en suivant l'action, désirerait entendre parler les personnages. » Avant cette représentation, on a enterré à ce théâtre, ajoute-t-il, *Théagène et Chariclée*, tragédie de Dorat. Assurément elle ne méritait pas mieux; mais l'auteur n'a pas eu de chance : M^lle^ Clairon, empêchée par suite d'une maladie de remplir le rôle de Chariclée, avait été remplacée par M^lle^ Dubois, substitution malheureuse pour Dorat. Tout le monde en avait retenu les vers suivants dont il était facile de faire l'application :

L'amour à rois tristement fortunés, etc.

Lors de l'incendie de l'Opéra à Paris, en 1763, van Swieten constate combien les partisans de la musique française gémissaient à propos de cet événement, et la joie qu'en montraient leurs adversaires, admirateurs de la musique italienne. C'était précisément au moment de la célèbre lutte entre les partisans de ces deux écoles. Les seconds se frottaient les mains au sujet de ce désastre, mais par suite d'un arrangement « il se trouve, dit van Swieten, que c'est aux amateurs de la bonne musique italienne à être lâchés

de l'accident qui d'abord les avoit réjouis. » En vertu de cet arrangement, l'opéra français devait être joué trois fois par semaine « *aux Italiens* ». Pendant ces représentations, les Italiens ne pouvaient plus occuper leur scène, au grand contentement des amateurs de la musique française.

A peine le théâtre de l'Opéra français fut-il réduit en cendres, qu'on s'occupa de toutes parts du projet de le rebâtir. Comme toujours les opinions étaient partagées sur le choix du terrain destiné au nouveau bâtiment à construire. Le duc d'Orléans voulait le faire élever sur l'emplacement ancien, le public se prononçait en faveur du Carrousel.

Par une autre lettre, du 13 février 1763, le baron van Swieten fait part à de Cobenzl d'un événement qui intéresse la Belgique. Van Maldere, compositeur né à Bruxelles, en 1724, avait présenté aux Italiens à Paris un opéra de sa composition, intitulé *la Bagarre*. Selon de Cobenzl, la pièce avait été répétée à Bruxelles, en présence de quelques connaisseurs, qui la trouvèrent belle. Rassuré par ce succès, notre artiste la présenta au Théâtre italien à Paris. Elle y tomba à plat, dit van Swieten. « On a cependant, ajoute-t-il, rendu justice à la musique; elle a été applaudie et elle l'aurait été davantage, si les paroles avaient été un peu moins détestables qu'elles ne le sont. Depuis longtemps, nous n'avons rien eu de si mauvais. »

Dans la même lettre il continue : les Français nous donnent depuis un mois une pièce charmante par les détails. Elle est intitulée : *Depuis et désormais*. Le sujet est tiré des illustres français.

En 1765 van Swieten était à Vienne. Occupé pendant trois mois d'un grand nombre de bagatelles, le baron n'avait

plus eu le temps d'écrire à son correspondant. Il lui fit part, le 16 février 1765, d'une grande quantité de détails qui font connaître la vie de l'aristocratie viennoise à cette époque.

Le baron avait rempli un rôle dans deux comédies, dirigé une représentation des *Trois Sultanes* et d'*Annette et Lubin*, que le duc d'Arenberg avait fait monter sur un théâtre particulier avec grande munificence. En outre, van Swieten avait composé la musique d'un opéra comique dont Gontier avait fait le libretto. Il offrit à de Cobenzl de lui envoyer la partition pour la faire représenter à Bruxelles. Le Ministre l'accepta; mais nous ne trouvons nulle part des renseignements sur le résultat de cet envoi.

« Toutes ces occupations ont été interrompues, dit van Swieten, par un grand nombre de fêtes et par un carnaval des plus animés et des plus brillants, comme on en a vu rarement dans cette capitale. L'opéra des archiduchesses est, dit-il, une chose unique dans son genre. Il n'a pu être assez admiré indépendamment du rang des personnages. Mais le grand opéra est des plus tristes, et pardessus le marché on a donné le second jour de l'allégresse publique, Bajazet, tragédie fort noire, suivie d'un ballet-pantomime plus noir encore, qui rassemble dans un quart d'heure toutes les horreurs de la tragédie de Sémiramis, et les met en action sous les yeux du spectateur. Aussi toute la cour et la ville ont été révoltées. Il y a une sorte d'hypochondres (*sic*) ici, à la tête desquels est M. Calzabigi, qui veulent absolument introduire parmi nous toute la dureté des spectacles anglais. Et depuis trois ans tous les opéras qu'on donne ne sont que des apparitions de spectres, de diables, des meurtres, des assassinats. Cela produit un

bien cependant, en ce que cela fait naître des partis qui donnent une sorte de vivacité aux spectacles, qu'on n'y trouvait pas auparavant. M. Calzabigi s'est donné beaucoup de peine d'écrire une longue dissertation pour prouver à tous ceux qui n'admireront pas le ballet de *Sémiramis*, qu'ils ne sont que des sots. On a fait ce ballet pour faire briller Mademoiselle Nancy, ci-devant maîtresse du duc de Wurtemberg, et qui fait de belles grimaces; mais elle ne danse pas. Calzabigi dit que la vraie danse ne s'exécute pas avec les pieds, mais avec le visage. La demoiselle aussi ne se soucie pas des pieds; car elle les a tournés en dedans comme un perroquet; mais on nous dit que la bonne danse n'exige pas que les pieds soient tournés en dehors et que c'est une invention moderne. On dispute sur tout cela fort vivement, et l'on y met autant d'importance que les Français pourraient y mettre. On distingue les deux parties par la physionomie. Tous les partisans de *Sémiramis* font la grimace, et les autres rient.

« Les ambassadeurs ont tous donné des fêtes. Celui de Bavière surtout, quoiqu'il n'ait été reconnu par aucun de ses confrères, ni des ministres royaux. Il a au reste fort mal joué son rôle, et il n'est sûrement fait que pour représenter une triste figure. La fête du duc d'Arenberg a fait grand plaisir à tout le monde. Le théâtre est construit dans un jardin d'Altheim sur le Wieden, et les comédiens qui y ont joué ont eu tous de forts beaux présents. Cette galanterie lui a coûté plus de 1000 ducats ».

Cobenzl répondit qu'il recevrait volontiers l'opéra de Gonthier et qu'il le ferait représenter à Bruxelles. En échange de tous ces détails de théâtre, le comte informa son correspondant de ce qui se passait en Belgique. « La

troupe d'Héverlé étoit, dit-il, l'objet des préoccupations de toutes nos belles. Elles savent actuellement seize ou dix-huit pièces, mais elles n'ont pas fait un bon choix. La duchesse d'Arenberg joue joliment, MM^es^ d'Hornes, de Mérode, M^lle^ Maldeghem et ma fille sont excellentes, M^me^ de Ligne est exécrable, Spang et Le Bon sont merveilleux, Lannoy et le prince de Gavre sont bons, Nieulant est médiocre, Fonseca suranné, Rogier mauvais, le prince de Ligne et David abominables, le prince de Hesse rien du tout, et Mérode joue les notaires, sans avoir la moindre envie de savoir son rôle. Les représentations commenceront à mi-carême à Héverlé, et comme je n'ai guère le temps d'aller si loin d'ici, je me contenterai des répétitions que j'ai vues. En attendant, l'esprit comique est devenu une épidémie, et on joue encore la comédie dans deux maisons particulières à Bruxelles. Pour le carême nous aurons un nouveau spectacle, qui est un concert spirituel. »

C'est par cette dernière lettre que la correspondance entre van Swieten et Gobenzl fut close quant aux nouvelles musicales et de théâtre. Elle nous fait connaître sur l'histoire de ces deux branches de l'art quelques particularités inédites du XVIII^e^ siècle. Elle fournit aussi des renseignements sur les œuvres musicales de Godefroid van Swieten, compositeur de peu de mérite, qui ne contribua pas moins à propager le goût de la musique dans la haute société, à cette époque. Les faits que nous venons de rapporter ajoutent quelques particularités à ceux déjà publiés sur ce personnage en Allemagne et par les biographes de ce pays.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Beneden (*P.-J. Van*). — Ueber einige Cetaceen-Reste vom Fusse des Kaukasus. Berlin, 1887; extr. in-8° (8 p.).

Houzeau (*J. C.*) et *Lancaster* (*A.*) — Bibliographie générale de l'astronomie, tome I^er^, 1^re^ partie. Bruxelles, 1887; vol. gr. in-8°.

Loise (*Ferd.*). — Histoire de la poésie en rapport avec la civilisation dans l'antiquité et chez les peuples modernes de race latine; l'antiquité : monde moderne, monde classique, monde chrétien. Bruxelles, 1886; vol. in-8°.

— Histoire de la poésie mise en rapport avec la civilisation en France depuis les origines jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle. Bruxelles, 1887; vol, in-8°.

Mailly (*Éd.*). — Études pour servir à l'histoire des sciences et des lettres en Belgique pendant la seconde moitié du XVIII^e^ siècle, II. Bruxelles, 1887; extr. in-8°.

Philippson (*M.*) — Estudios sobre Felippe II : Felippe II y el pontificado, traducidos del aleman, por Ricardo de Hinojosa. Madrid, 1887; vol. in-8°.

Maldeghem (*R.-J. Van*). — Trésor musical 1887. Bruxelles; 2 cah. in-4°.

Niesten (*L.*). — Le ciel, son aspect, ses curiosités. Atlas élémentaire, donnant l'aspect du ciel pour chaque mois de l'année. Bruxelles; in-4°, oblong.

Vanlair (*C.*). — Recherches critiques et expérimentales sur l'innervation indirecte de la peau. Gand, 1886; extr. in-8°(104p.).

Ocagne (*Maurice d'*). — Compte rendu de l'ouvrage : Cours d'algèbre supérieure, par Serret. Bruxelles, 1886; extr. in-8° (16 p.).

De Decker (*Alph.*). — L'amiral Georges van Spilbergen et

son temps. Étude sur le génie du peuple flamand aux XVI^e^ et XVII^e^ siècles en fait de commerce et navigation. Anvers, 1887 ; extr. in-8° (31 p.).

Errera (*L.*), *Maistriau* et *Clautriau* (*G.*). — Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes. Bruxelles, 1887 ; in-8° (39 p.).

Errera (*L.*). — Comment l'alcool chasse-t-il les bulles d'air? Bruxelles, 1886 ; extr. in-8° (7 p.).

Cambier (*Charles*). — Entretien sur l'organisation et l'utilité des associations de secours mutuels. Gesprek over de inrichting en het nut der vereenigingen van onderlingen bijstand. Gand, 1887 ; br. in-8° en deux langues (60 p.).

Université de Liège : Société d'histoire et de géographie. — Exposé des travaux de 1883-84, 1884-85. — Bulletin n° 1. In-8°.

Société chorale et littéraire des mélophiles de Hasselt. — Bulletin, 23^e^ vol. Hasselt, 1886 ; in-8°.

Musée d'histoire naturelle. — Annales, série paléontologique : tome XIII, texte et planches. Bruxelles, 1886 ; 2 vol. in-folio.

Caisse de prévoyance des ouvriers mineurs, à Mons. — Rapport annuel de 1886. In-folio.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Grad (*Charles*). — Études statistiques sur l'industrie de l'Alsace, 2^e^ édition. Colmar, Strasbourg, 1880 ; vol. in-8° (427 p.).

Naturhistoriches Hofmuseum, Wien. — Annales, Band II, 2. In-8°.

Meteorologisches Institut. — Meteorologische Beobachtungen, 1885. Berlin, 1887 ; vol. in-4°.

Physikal-ökonom. Gesellschaft, Königsberg. — 27. Jahrgang, 1886. In-4°.

Sternwarte zu Berlin. — Astronomisches Jahrbuch für 1887. In-8°.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. — Verhandlungen, 1883-85, Band VI. In-8°.

—

Amérique.

American Museum of natural history. — Annual report, 1886-87. New-York; in-8°.

Observatory of Harvard College. — Annals, vol. XVII. Cambridge, 1887; vol. in-4°.

Club de Engenharia. — Revista mensal, anno I, num. 1, 2 e 3. Rio de Janeiro, 1887; in-8°.

—

Espagne et Portugal.

Coelho (F.-Ad.). — Contos populares portuguezes. Lisbonne, 1879; in-8° (165 p.).

— Noticias philologicas. Lisbonne, 1885; in-12 (12 p.).

— Les Ciganos à propos de la communication de M. P. Bataillard « les Gitanos et les Ciganos ». Lisbonne, 1884; extr. in-8° (18 p.).

— Note sur les prétendues relations des macrocéphales d'Hippocrate avec les Cimbres. Lisbonne; extr. in-8° (16 p.).

— Sur les cultes péninsulaires antérieurs à la domination romaine. Lisbonne, 1880; extr. in-8° (16 p.).

— Revista d'ethnologia e de glottologia, fasc. 1-4. Lisbonne, 1880-81; in-8°.

Coelho (*F.-Ad.*). — Os dialectos romanicos ou neo-latinos na Africa, Asia e America. Lisbonne, 1880; 3 extr. in-8°.

— Ethnographia portugueza. Lisbonne, 1881; 2 extr. in-8°.

— Os Jogos e as Rimas infantis de Portugal. Lisbonne, extr, in-8° (30 p.).

— Tradiçoes relativas as sereias e mythos similares. Lisbonne, 1885; extr. in-8° (36 p.).

— Vestigos das antigas linguas de Peninsula Iberica. Porto, 1886; extr. in-8° (23 p.).

Academia de ciencias morales y politicas. — Discursos leidos el dia 5 de junio de 1887. — Ideal de la familia (Carlos Soler y Arquès). El poder civil en España, tome VI. Madrid, 1887; 3 vol. in-8°.

—

France.

Marignan (*Albert*). — Le triomphe de l'Église au IV^e^ siècle. Paris, 1887; in-8°.

— La médecine dans l'Église au VI^e^ siècle. Paris, 1887; in-8°.

Braun (*Ad.*). — Catalogue général des photographies inaltérables au charbon et héliogravures, faites d'après les originaux : peintures, fresques, dessins et sculptures des principaux musées d'Europe, des galeries et collections particulières les plus remarquables. Paris, 1887; vol. gr. in-8°.

Dutilleul (*Georges*). — Sur la genèse de la coticule dans le groupe des Hirudinées. Paris, 1887; extr. in-8° (8 p.).

Delaurier (*Ém.*). — Brevet d'invention pour un moulin voilier. Paris, 1887; in-4° (12 pages autographiées avec fig.),

Société linnéenne du Nord de la France. — Bulletin 1885-86. Amiens; in-8°.

Société linnéenne de Bordeaux. — Actes, vol. XXXIX. Bordeaux, 1885; vol. in-8°.

Societé des études historiques. — Revue, 1886. Paris; vol. in-8°.

Société d'émulution du Doubs. — Mémoires, 1885. Besançon, 1886 ; vol. in-8°.

Grande-Bretagne, Irlande et Colonies britanniques.

Bordman (*Thomas*). — Short notes on the reports of the select committees on employers liability for injuries to their servants. Londres, 1878; in-8° (33 p.).

Royal irish Academy, Dublin. — Proceedings, science; ser. II, vol. IV; polite, literature, etc. ser., II, vol. II. 5-7. — Transactions, science : vol. XXVIII, n°s 14-25; literature, vol. XXVII, n°s 6-8. Cunningham Memoirs, n°s 2 and 3. Todd lecture series, II, 1.

Observatory of Madras. — Results of observations made with the meridian circle observations in the years 1862, 1863 and 1864. Madras, 1887; vol. in-4°.

Italie.

Zanon (*Giannantonio*). — Principii di fisica secondo la dottrinal dell' ilemorfismo moderno. Bologne, 1885; in-8° (304 p.).

Osservatorio di Brera in Milano. — Pubblicazioni, num. XXVIII : Di una notevole semplificazione nel calcolo delle pertubazioni dei piccoli pianeti. Milan, 1886; in-4° (15 p.).

Pays-Bas et Indes néerlandaises.

Provinciaal utrechtsch Genootschap van kunsten en wetenschappen. — Verslag, 1886. Aanteekeningen, 1886. Die aramäischen Fremdwörter im arabischen. Bois-le-Duc.

Nederlandsche entomologische vereeniging. — Tijdschrift voor entomologie, deel XXIX, 4; XXX, 1. La Haye; 2 cah. in-8.

Nederlandsche dierkundige vereeniging. — Tijdschrift, 2de serie, I, 3 en 4. Leyde, 1886-87; in-8°.

Observatorium te Batavia. — Regenwaarnemingen, 1885. Observations, vol. VI, supplement, et vol. VII.

Société historique et archéologique du Limbourg. — Publications, tome XXIII, 1886. Ruremonde; vol. in-8°.

Pays divers.

Société des sciences naturelles de Neuchâtel. — Bulletin, t. XV. In-8°.

Imperial university of Japan. — Memoirs, n° 1. Journal, I, 1 and 2. Tokyo, 1886-87; 2 vol. in-4°.

Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa. — Mémoires, t. XI, 2. In-8° (en langue russe).

Association géodésique internationale. — Comptes rendus des séances de la 8e conférence réunie à Berlin en 1886. Berlin, 1887; vol. in-4°.

— Norwegische Commission : geodätische Arbeiten, V; Vandstands Observationer, IV. — Processo verballe delle sedute della commissione geodetica italiana, 1886. Christiania et Florence, 1887; 3 cah. in-4°.

BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME TREIZIÈME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

1887.

TABLE DES AUTEURS.

A.

Académie des sciences et des arts des Slaves méridionaux, à Zagrebu. — Annonce la célébration du centenaire de Roger-J. Boscovic, 59.

Academie royale flamande de philologie et de littérature. — Adresse le programme de ses questions de concours pour l'année 1887, 322.

Administration communale d'Ypres. — Hommage d'ouvrage, 678.

Alvin (L.). — Réélu délégué auprès de la Commission administrative, 678; annonce de sa mort, 872; discours prononcés à ses funérailles par MM. Fétis et Robert, 874, 876.

Anonymes. — Un anonyme soumet un travail intitulé : Essai d'atmologie, 3; rentre en possession de son manuscrit, 162; lecture des rapports de MM. Potvin, Stecher et Frédérix sur le mémoire concernant la littérature française en Belgique de 1800 à 1830, 599; rapports de MM. Stecher, Willems et Piot sur le mémoire concernant Jean Van Boendale, 600, 607, 609.

Anthone (Julien). — Appréciations de ses 1er et 2e rapports semestriels (lectures par MM. Fraikin, Jaquet, De Groot, Vinçotte et Marchal), 48, 368.

Aubel (Van). — Autorisé à retirer son billet cacheté déposé dans la séance du 7 août 1886, 690.

B.

Balat (*Alph*.). — Rapport : voir *Dielliens*.

Bambeke (*Ch. Van*). — Rapports : voir *Carnoy* et *Julin*.

Baumgarten (*H.*). — Hommage d'ouvrage (Geschichte Karls V), 322; note sur ces volumes par M. Philippson, 329.

Beneden (*Éd. Van*). — Rapport : voir *Pergens*.

Beneden (*P.-J. Van*). — Présente pour les Mémoires in-8° les travaux suivants : 1° sur le *Megaptera Boops* (suite à ses communications précédentes), 10; 2° histoire naturelle des Balénoptères. *Balenoptera rostrata*, *B. borealis*, *B. musculus* et *B. Sibbaldii*, 483; hommage d'ouvrage, 691. — Note bibliographique : voir *Smets*. — Rapport : voir *Pergens*.

Benoit (*P.*). — Membre du jury du concours des cantates, 873.

Bormans (*Stanislas*). — Élu directeur pour 1888, 21; membre du jury pour le prix Anton Bergmann, 576; hommage d'ouvrage, 864. — Rapports : voir *Chestret de Haneffe* et *Lonchay*.

Boscovic (*Roger-J.*). — Célébration de son centenaire, 59.

Bourgault-Ducoudray (*Louis-Albert*). — Élu associé, 50; remercie, 149.

Boussingault (*J.-B.-J.-D.*). — Annonce de sa mort, 690.

Brachet (*Achille*). — Dépose un billet cacheté, 2; ouverture et renvoi à l'examen de son billet cacheté concernant l'application au microscope simple du principe de l'immersion pure, 163; avis exprimé sur ce travail par M. Van der Mensbrugghe, 392.

Braun (*Ad.* et *Cnie*). — Hommage d'ouvrage, 865.

Briart (*Alph.*). — Lecture des rapports de MM. Dewalque et de Koninck sur la 4e partie de sa Description des fossiles du calcaire grossier de Mons (impression dans les Mémoires in-4°), 10. — Rapport : voir *Malaise*.

Brunin (*Ch.*). — Soumet son modèle du buste de feu Melsens, 368.

Büdinger (*Max.*). — Hommage d'ouvrages, 139, 322; note sur son volume intitulé : Le Patriciat et le Droit de guerre privée, par P. Willems, 141.

Burbure (*Le chev. de*).— Membre du jury pour le concours des cantates, 873.

C.

Cabanel (*Alexandre*). — Élu associé, 50; remercie, 149.

Cambier (*Charles*). — Hommage d'ouvrage, 578; prix Castiau décerné à son ouvrage intitulé : Le livre des bons ouvriers, 613 ; proclamé lauréat, 638; remercie, 864.

Candèze (*Ernest*). — Prix De Keyn décerné à son livre intitulé: Périnette, histoire surprenante de cinq moineaux, 622; proclamé lauréat, 667.

Canonico (*Tancredi*). — Hommage d'ouvrages, 450.

Carathéodory (*Ét.*). — Hommage d'ouvrage (Das Stromgebietsrecht und die internationale Flussschifffahrt), 577; note sur cet ouvrage par Alp. Rivier, 585.

Carnoy (*J-B.*). — Communication de son rapport sur les résultats de sa mission scientifique au laboratoire du Dr Dohrn à Naples, 58; avis exprimés sur ce rapport par MM. Van Bambeke et Plateau, 473.

Catalan (*E.*). — Extraits de sa lettre adressée à M. De Tilly, 4; soumet: *a*, Remarques sur certaines intégrales définies; *b*, sur un tableau numérique et sur son application à certaines transcendantes, 390; rapports de MM. Mansion et De Tilly sur ces travaux qui figureront dans les Mémoires in-4° de l'Académie. 474, 477, 481; remarques sur une équation trinôme, 414; sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution, 421, 425; hommage d'ouvrages, 60, 471. — Rapports : voir *Prix Joseph De Keyn*, 613 et *Jamet*.

Cercle mathématique de Palerme. — Hommage d'ouvrages et demande d'échange, 3.

Chalon (*Renier*). — Rapport : voir *Chestret de Haneffe*.

Chauvin (*Victor*). — Hommage d'ouvrage, 20.

Chestret de Haneffe (*J. de*). — Soumet un travail (imprimé dans les Mémoires in-4°) intitulé : Numismatique de la principauté de Liège et de ses dépendances (Bouillon, Looz), 450; rapports sur ce travail par MM. Bormans, Chalon et Le Roy, 633, 636.

Claessens (*Le chanoine*). — Hommage d'ouvrage, 577.

Clautriau (*G.*). — Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (billet cacheté), 272; rapport verbal sur ce travail par M. Stas, 163.

Coemans (*E-M*.). — Hommage d'ouvrage (Manuel de langue égyptienne, 1re partie, 139; note sur ce volume par M. Wagener, 139.

Cogniaux (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 60.

Cooreman. — Prix De Keyn décerné à son livre intitulé : Cours complet de gymnastique éducative, 629; proclamé lauréat, 667; remercie, 864.

Corin (*G.*). — Soumet un travail sur la circulation du sang dans le cercle artériel de Willis, 691.

Cornet (*F. L.*). — Lecture des rapports de MM. Dewalque et De Koninck sur la quatrième partie de sa Description des fossiles du calcaire grossier de Mons (impression du travail dans les Mémoires in 4°), 10; annonce de sa mort, 58; discours prononcé à ses funérailles par M Dewalque, 60; liste de souscription pour un monument à lui élever à Mons, 58.

Courtois (*Fernand*). — Prix De Keyn décerné à son livre intitulé: Cours théorique et pratique de grammaire française, 628; proclamé lauréat, 667.

Crépin (*Fr.*). — Élu directeur pour 1888, 5; élu membre de la Commission de la Biographie nationale, 472; hommage d'ouvrage, 163.

Cumont (*Franz*). — Soumet un travail concernant Alexandre d'Abonotichos, un épisode de l'histoire du paganisme au IIe siècle de notre ère, 864.

D.

d'Aumale (*H. d'Orléans, duc*). — Hommage d'ouvrage, 325; élu associé, 669; remercie. 854.

De Decker (*P.*). — Rapport sur le prix *Adelson Castiau*, 610.

De Groot (*Guil.*). — Rapport : voir *Anthone*.

Dehaisnes (*Le chanoine*). — Hommage d'ouvrages (Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut avant le XVe siècle), 139; note bibliographique sur ces volumes par Ch. Piot, 142.

De Koninck (*L.-G.*). — Rapport : voir *Briart* et *Cornet*.

Delacre (*Maurice*). — Sur l'alcool éthylique bichloré $Cl^2CH-CH^2(OH)$, 235; rapport sur ce travail par MM. Henry et Spring, 167, 169.

Delaey (*C.-H.*). — Hommage de travaux manuscrits, 3, 162, 691.

De la Royère (*W.*). — Sur les deux hydrocamphènes tétrabromés, 123; rapport sur cette notice par MM. Stas et Spring, 75, 76.

Delaurier (*Ém.*). — Hommage d'ouvrage, 471.

De la Vallée Poussin (*C*.). — Les eurites quartzeuses (rhyolites anciennes) de Nivelles et des environs, 498 — Rapport : voir *Prinz*

Delbœuf (*J.*). — Hommage d'ouvrages, 163, 450, 471; sur l'origine des effets curatifs de l'hypnotisme, 773.

De le Court (*Jules*) — Hommage d'ouvrages (Codes belges et lois usuelles en vigueur en Belgique. — Dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes. — Opuscules historiques), 577; note sur ces volumes par Ch. Faider, 581.

De Pauw (*L.-F.*) — Dépose un billet cacheté, 390.
Deruyts (*J.*). — Sur quelques propriétés des semi-invariants, 226; rapport sur ce travail par MM. Le Paige et Mansion, 164, 166; soumet un travail intitulé: Développements sur la théorie des formes binaires, 472; dépose un billet cacheté, 470.
Descamps (*E.*). — Hommage d'ouvrages (Code constitutionnel belge. — Sur les coordinations des lois nationales), 139; note bibliographique sur ces travaux par Th. Lamy, 145.
Detroz. — Hommage d'ouvrage, 138.
Devillers (*Léop.*). — Hommage d'ouvrage, 450.
Dewalque (*G.*). — Discours prononcé aux funérailles de F.-L. Cornet, 60; hommage d'ouvrage, 470; état de la végétation à Gembloux, à Liège et à Spa, le 21 mars et le 21 avril 1887, 484. — Rapports : voir *Briart, Cornet, Lohest* et *Malaise*.
De Witte (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 20.
Dielliens (*Eug.*). — Demande à pouvoir déroger aux conditions de voyage imposées aux lauréats des grands concours d'architecture, 463; lecture des rapports faits sur cette demande par MM. Schadde, Pauli et Balat, 680.
D'Olivecrona (*K.*). — Hommage d'ouvrage, 323.
Donny (*François*). — Rapport : voir *Nelissen*.
Dormal (*V.*). — Dépose un billet cacheté, 690.
Du Caju (*Joseph*). — Avis exprimé sur son buste en marbre de Gustave Wappers, 150.
Dupont (*Éd.*). — Découverte faite par M. le capitaine commandant d'artillerie Zboinski, d'instruments de l'âge de la pierre dans l'État du Congo, 407; sur les ossements de la faune maestrichtienne placés récemment dans les galeries du Musée royal à Bruxelles, 706.

E.

Errera (*Leo*). — Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (billet cacheté), 272; rapport verbal de M. Stas sur ce travail, 163.

F.

Faider (*Ch.*). — Réélu membre de la Commission administrative, 58ℓ. — Note bibliographique: voir *De le Court*.
Ferron (*Eugène*). — Hommage d'ouvrages, 301; soumet un mémoire

analytique sur l'insuffisance du système suivi par Cauchy pour établir les équations fondamentales de la théorie de la lumière, 691.

Fétis (*Éd.*). — Discours prononcé aux funérailles de Louis Alvin, 876; membre du jury pour le concours des cantates, 873; lecture d'un exposé de l'administration de la Caisse centrale des artistes pendant l'année 1886, 881; — Note bibliographique : voir *Solvay*. — Rapport : voir *Verbrugge*.

Fievez (*Ch*.). — Soumet de nouvelles recherches sur le spectre du carbone, 472.

Folie (*F.*). — Soumet une suite à sa Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde, 3; lecture des rapports faits par MM. De Tilly et Houzeau sur ce travail qui figurera également dans les Mémoires in-4° de l'Académie, 473; sur l'enregistrement par microphone des battements d'une pendule, 198; note sur le Bulletin mensuel de l'Observatoire royal de Bruxelles, 391; hommage d'ouvrages, 60, 391. — Rapports: Voir *Lancaster, Merlon, Niesten, Stroobant, Stuyvaert, Terby* et *Ubaghs*.

Fraikin (*Ch.*). — Rapport : Voir *Anthone*.

Fredericq (*Léon*). — Sur la circulation céphalique croisée ou échange de sang carotidien entre deux animaux, 417; sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien, 555; sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire. 711.

Frédérix (*G.*). — Rapports : voir *Prix Joseph De Keyn*, 613 et *Anonyme*.

G.

Gantrelle, (*J.*). — Des règles et de la méthode de la critique à propos d'une récente discussion historique, 344.

Génard (*P.*). — Membre du jury pour le prix Anton Bergmann, 576.

Gevaert (*F.-A.*). — Membre du jury pour le concours des cantates, 873.

Gilkinet (*Alfred*). — Rapport : Voir *Jorissen*.

Gillet (*Narcisse*). — Prix De Keyn, décerné à son livre intitulé : Cours théorique et pratique de grammaire française, 628; proclamé lauréat, 667.

Giovanni (*V. di*). — Hommage d'ouvrages, 20, 139.

Goblet d'Alviella (*Le C^te Eug.*). — Hommage d'ouvrage, 325; élu correspondant, 669; remercie, 864.

Guccia (*G.-B.*). — Hommage d'ouvrages, 471.

Guffens (*God.*). — Délégué de l'Académie à l'inauguration de la façade du dôme de Florence (Santa Maria del Fiore) et au 5^e centenaire de Donatello, 677.

H.

Harlez (*C. de*). — Rapports de MM. Le Roy, Lamy et Nève sur son travail (imprimé dans les memoires in-8°) intitulé : La religion nationale des Tartares orientaux Mandchous et Mongols comparée à la religion des anciens chinois, d'après les textes indigènes, avec le Rituel tartare de l'empereur Kien-Long, 352, 339, 340; hommage d'ouvrage (Livre sacré du zoroastrisme traduit du texte zend), 577; note sur ce volume par P. Willems, 578.

Henry (*Louis*). — Approbation royale de son élection, 2; remercie, 2; sur l'acétonitrile et l'acide acétique synthétiques, 83. — Rapport : voir *Delacre*.

Héron-Royer. — Hommage d'ouvrage, 391.

Heuschling (feu *Xavier*). — Ouverture du concours pour le prix de statistique qu'il a institué par legs, 134.

Hoetsch. — Adresse une lettre relative à la perfectibilité dans l'art du chant et dans l'art instrumental, 368; avis de la section de musique sur cette communication, 464.

Houzeau (*J.-C.*). — Hommage d'ouvrages, 59, 691; remarques sur la première partie du tome 1er de la Bibliographie générale de l'astronomie, 692; sur une méthode pour déterminer la constante de l'aberration, 78. — Rapports : voir *Folie, Jenkins, Merlon, Niesten, Stroobant, Terby et Ubaghs*.

Humbert (*Roi d'Italie*). — Hommage d'ouvrage, 19.

Hymans (*H.*). — Une visite chez Rubens racontée par un contemporain, 150; hommage d'ouvrages, 463, 677.

J.

Jamet. — Théorème sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution, 421, 425; avis exprimé sur ce travail par M. Catalan, 392.

Jaquet (*J.*). — Rapport : voir *Authone*.

Jenkins (*R.-G.*). — On forecasting Weather, 455; rapport sur ce travail par M. Houzeau, 396.

Jorissen (*A.*). — Sur la prétendue réduction des nitrates par les plantules d'orge et de maïs, 445; avis exprimé sur ce travail par MM. Gilkinet et Stas, 392.

Julin (*Charles*). — Les deux premières fentes branchiales des poissons cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des sélaciens? Communication préliminaire, 275; quelle est la valeur morphologique du corps thyroïde des vertébrés? Communication préliminaire, 293; de la valeur morphologique du nerf latéral du Petromyzon, 300; avis exprimés sur ces travaux par MM. Plateau et Van Bambeke, 164.

K.

Karamowsky (*L*.). — Hommage d'ouvrage, 578.
Kayser (*G.*). — Hommage d'ouvrage, 164.
Kervyn de Lettenhove (*Le B*^{on} *J.-B.-M.-C.*). — Défi adressé par le duc de Lorraine au duc Charles de Bourgogne, 147.

L.

Lagrange (*Ch.*). — Dépose un billet cacheté, 470.
Lameere (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 20.
Lamy (*Th.-F.*). — Note bibliographique : voir *Descamps*. — Rapport : voir *de Harlez*.
Lancaster (*A.*). — Le tremblement de terre du 23 février 1887, 318; avis exprimé sur ce travail par M. Folie, 164; hommage de la 1re partie du tome 1er de la Bibliographie générale de l'astronomie, 691, 692.
Laurent (*François*). — Annonce de sa mort, 321; discours prononcé à ses funérailles par M. Wagener, 323.
Laurent (*M.-M.-C.*). — Hommage d'une brochure renfermant les discours prononcés aux funérailles de son père, 577.
Laveleye (*É. de*). — Hommage d'ouvrages, 139, 322; rapport sur le prix Adelson Castiau, 610; élu membre du Sénat academique de l'Université de Saint-Pétersbourg, 863.
Leboucq (*H.*) — Hommage d'ouvrage, 391.
Le Paige (*C.*). — Recherches sur le pentaèdre, 488. — Rapport : voir *Deruyts*.
Le Roy (*Alp.*). — Membre du jury pour le concours des cantates, 873. — Notes bibliographiques : voir *Lilla* et *Loise*. — Rapports : voir *Chestret de Haneffe*, *de Harlez* et *Lonchay*.
Leroy-Beaulieu (*Paul*). — Élu associé, 669; remercie, 864.

Lilla (*V.*). — Hommage d'ouvrage (I principii giuridici di N. Spedalieri), 577; note sur cet opuscule par Alp. Le Roy, 579.
Linas (*Ch.-Louis-André de*) — Annonce de sa mort, 675.
Lohest (*Max*). — De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne, 439; avis exprimé sur ce travail par M. Dewalque, 392.
Loise (*Ferdinand*). — Hommage d'ouvrages (Histoire de la poésie), 865; note sur ces volumes par Alp. Le Roy, 865.
Lonchay (*Henri*). — Rapports de MM. Piot, Le Roy et Bormans sur son mémoire couronné concernant l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVI^e^ siècle, 587, 593, 596; proclamé lauréat, 666; remercie, 864.
Lorimer (*James*). — Élu associé, 669; remercie, 864.

M.

Maffei di Boglio. — Hommage d'ouvrage au nom du roi d'Italie, 19.
Mailly (*Éd.*) — Hommage d'ouvrages, 163, 691.
Maistriau (*Ch.*). — Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (billet cacheté), 272; rapport verbal sur ce travail par M. Stas, 163.
Malaise (*C.*). — Lecture du rapport fait par MM. Dewalque et Briart, sur sa demande de subside pour aller visiter les Musées des Iles Britaniques, 475.
Mancini (*P.-S.*). — Elu associé, 669.
Mansion (*P.*). — Sur le dernier théorème de Fermat, 16; *id.* (rectification), 225; hommage d'ouvrages, 60. — Rapports : voir *Catalan* et *Deruyts*.
Marchal (*le chev. Edm.*). — Secrétaire du jury pour le concours des cantates, 875. — Rapport : voir *Anthone*.
Marignan (*Albert*). — Hommage d'ouvrages. (La médecine dans l'église au VI^e^ siècle. — Le triomphe de l'église au IV^e^ siècle), 865; note sur ces brochures par J. Stecher, 867.
Martin. — Rapport de la section de musique sur son travail concernant l'emploi de l'accord de septième diminuée, 49.
Matthieu (*Ern.*). — Hommage d'ouvrage, 450.
Maus (*M.-Henri*). — Rapport : voir *Sacré*.
Meerens. — Lecture des rapports de MM. Montigny et Van der Mensbrugghe sur sa communication relative à l'emploi du pendule comme métronome, 48; avis de la section de musique sur la même communication, 464.

Menzel (*Adolphe*). — Élu associé, 50; remercie, 676.
Merlon (*A.*). — Éclipse de soleil du 29 août 1886, observée au Congo, 571; rapport sur ce travail par F. Folie et J. Houzeau, 482, 483.
Minghetti (*Marco*). — Annonce de sa mort, 19.
Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. — Envois d'ouvrages, 19, 138, 150, 162, 322, 390, 470, 577, 677, 690, 874; fait connaître qu'il a communiqué à l'Administration communale de Bruxelles le rapport de l'Académie sur la convenance de tenir compte des nécessités d'isolement et d'agrandissement des Musées, 463; demande avis sur le mode de paratonnerres à préconiser en vue de garantir les établissements de l'État, 162; lecture du rapport fait sur cette demande, 473; adresse, pour être soumis à l'examen, divers documents relatifs à l'enseignement des applications de l'art à l'industrie, 676.
Ministre de la Justice. — Envoi d'ouvrage, 449.
Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Envoi d'ouvrages 138.
Montigny (*Ch.*). — Remis en possession de billets cachetés déposés à différentes dates, 60. — Rapports : voir *Meerens* et *Sacré.*
Mourlon (*Charles*). — Approbation royale de son élection, 2; remercie, 2.
Mouthaye (*E.*) — Hommage d'ouvrage, 164.

N.

Nelissen (*F.*). — Le formiate de sodium comme réducteur dans l'analyse par voie sèche, 258; recherches des sulfates alcalino-terreux par voie sèche, 260; rapports sur ces notes par MM. Stas et Donny, 170, 171.
Neuberg. — Hommage d'ouvrage, 60.
Neureuther (*Gottfried von*). — Annonce de sa mort, 675.
Nève (*Félix*). — Rapport : voir *de Harlez.*
Niesten (*Louis*). — Soumet les travaux suivants qui figureront dans les Mémoires de l'Académie : *a*, de l'influence de la nutation diurne dans la discussion des observations de γ Draconis faites à l'Observatoire de Greenwich, 3; *b*, démonstration pratique de la nutation diurne, 162; rapports de MM. Folie et Houzeau sur ces travaux, 70, 72, 398, 405.
Nolet de Brauwere van Steeland (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 578.

O.

Oudiné (*Eugène-André*). — Annonce de sa mort, 675.

P.

Pauli (*Adolphe*). — Rapport: voir *Dieltiens*.

Pergens. — Demande à être envoyé à la Station zoologique de Naples, 2; lecture des avis émis sur cette demande par MM. Van Beneden, père et fils, et Plateau, 66.

Petermann (*A.*) — L'analyse de la betterave à sucre par la méthode dite « alcoolique », 813; rapport sur ce travail par MM. Stas et Spring, 705, 706.

Philippson (*Martin*). — Hommage d'ouvrage, 865. — Note bibliographique: voir *Baumgarten*.

Piot (*Ch.*). — La correspondance du baron Godefroid van Swieten et du comte de Cobenzl, au point de vue de la musique et du théâtre, 882. — Note bibliographique: voir *Dehaisnes*. — Rapports: voir *Anonyme* et *Louchay*.

Plateau (*F.*). — Rapports: voir prix Joseph De Keyn, 613; *Carnoy*, *Julin*, et *Pergens*.

Polvin (*Ch.*). — Sur les traductions d'auteurs belges (3e notice), 23; sur la brèche (poésie), 452; un peu de poésie homérique (lecture imprimée dans les Mémoires in-4°), 639 — Rapports: voir Prix Joseph De Keyn, 613 et *Anonyme*.

Prinz (*W.*). — Sur des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes de fer, 859; rapports sur ce travail par MM. de la Vallée Poussin et Renard, 703, 704.

Q.

Questel (*Ch. Aug.*). — Élu associé, 50; remercie, 149.

R.

Ravaisson (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 678.

Renard (*A.-F.*) — Hommage d'ouvrages, 3, 163; sur les roches de l'île Inaccessible (groupe de Tristan da Cunha), 199; sur les roches de l'île de Nightingale (groupe de Tristan da Cunha), 212. — Rapport: voir *Prinz*.

Reumont (*A. von*). — Hommage d'ouvrages, 20, 139; annonce de sa mort, 575.

Rivier (*Alph.*). — Note bibliographique: voir *Carathéodory*.

Robert (*Alexandre*). — Élu directeur pour 1888, 51; discours prononcé aux funérailles de Louis Alvin, 874. — Rapport: voir *Verbrugge*.

Roersch (*J.*). — Rapport sur le prix Joseph De Keyn, 613; élu membre titulaire, 669; approbation royale de son élection, 863 ; remercie, 864.
Rolin-Jaequemyns (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 20; rapport sur le prix Adelson Castiau, 610.
Rooses (*Max.*). — Études rubéniennes, 369; élu membre de la Commission de la Biographie nationale, 678.
Rousseau (*Jean*). — Élu correspondant, 31 ; remercie, 149.
Rubinstein (*Antoine*). — Élu associé, 50.

S.

Sacre (*Edm.*). — Note relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques, 432 ; rapports sur ce travail par MM. Maus et Montigny, 393, 395.
Saint-Saëns (*Camille*). — Hommage d'ouvrage, 568.
Samuel (*Ad.*). — Membre du jury pour le concours des cantates, 873.
Savez (*Ch.*) — Soumet une note, déposée aux archives, sur l'inertie de la matière (pendule de Foucault), 390; rapport de M. Van der Mensbrugghe sur ce travail, 481.
Schadde (*Joseph*). — Rapport : Voir *Dieltiens*.
Serrure. — Soumet un travail intitulé : Éburons ou Voconces, 450.
Siret (*Ad.*). — Rapport de la Commission de la Biographie nationale pour 1886-1887, 671; félicitations au sujet de la distinction obtenue, en Espagne, par ses fils Louis et Henry, pour leur ouvrage intitulé : Les premiers âges du métal dans le sud-est de l'Espagne, 673.
Slingeneyer (*Ern.*). — Félicitations pour la defense qu'il prend des interêts des artistes et de la Classe des beaux-arts, 369; ses remerciements à ce sujet, 463. — Rapport : voir *Verbrugge*.
Smets (*L'abbé G.*). — Hommage d'ouvrages (Reptile nouveau et epine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle), 471; note sur ces notices par P.-J. Van Beneden, 471.
Smith (*John Barker*). — Communique la liste des travaux manuscrits qu'il désire soumettre à l'examen, 864.
Societe d'archéologie de Bruxelles. — Annonce sa fondation, 864.
Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, à Mons. — Adresse son programme de concours pour 1887, 690.
Société d'histoire et de géographie de Liège. — Demande à recevoir les publications de l'Académie, 450.
Société française d'archéologie. — Annonce l'ouverture du 54e congrès archéologique de France, 577.

Solvay (*Lucien*). — Hommage d'ouvrage (L'art espagnol), 46; note sur ce volume par F. Fétis, 46.
Spée (*Eug.*). — Dépose un billet cacheté, 2.
Spring (*W.*). — Sur la vitesse de réaction des acides minéraux, 82; de l'influence de la température sur la vitesse de réaction des acides minéraux avec le carbonate de calcium, 173; sur un cas de décomposition chimique produite par la pression, 409. — Rapports : voir *Delacre*, *De la Royère*, *Petermann* et *Winssinger*.
Stas (*J.-S.*). — Réélu délégué auprès de la Commission administrative, 472. — Rapports : voir *De la Royère*, *Errera*, *Jorissen*, *Nélissen*, *Petermann* et *Winssinger*.
Stauber (*Anton*). — Prix du Roi de 25,000 francs (concours de 1885 s rapportant aux sciences géographiques), 576; proclamé lauréat, 668.
Stecher (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 322; nommé membre de la Commission de la Biographie nationale, 586; rapport sur le prix Joseph De Keyn, 613. — Notes bibliographiques : voir *Marignan*, *Teirlinck*, *Wilmotte*. — Rapport : voir *Anonyme*.
Stinissen (*Jacques*). — Prix De Keyn décerné à son livre intitulé : Gedachten over opvoeding en onderwijs, 631; proclamé lauréat, 667.
Straven (*Fr.*). — Hommage d'ouvrage, 577.
Stroobant (*P.*) — Dépose un billet cacheté, 162; soumet une étude sur le satellite énigmatique de Vénus, 472; rapports de MM. Houzeau et Folie sur ce travail qui figurera dans les mémoires in-4°, 698, 702.
Stuyvaert (*C.*). — Sur la division de Struve dans l'anneau de Saturne, 319; avis exprimé sur ce travail par M. Folie, 164.

T.

Teirlinck (*Is.*). — Hommage d'ouvrage (Woordenboek van Bargoensch), 578; note sur ce volume par J. Stecher, 583.
Terby (*F.*). — Sur une observation de Saturne faite à Louvain, à l'aide de l'équatorial de huit pouces de Grubb, 120; rapports sur ce travail par MM. Folie et Houzeau, 76, 78; phénomènes observés sur Saturne, 310; avis exprimé sur ce travail par M. Folie, 164; dépose un billet cacheté, 470.
Thompson (*James*). — Hommage d'ouvrage, 391.
Thonissen (*J.-J.*). — Élu associé de l'Académie des sciences morales et politiques de l'Institut de France, 449; lauréat de la 1re période du concours quinquennal des sciences sociales. 575, 576, 668.

Tiberghien (*G.*). — L'agnosticisme contemporain dans ses rapports avec la science et avec la religion, 639; élu membre titulaire, 669; approbation royale de son élection, 863; remercie, 864.

Tilly (*J. De*). — Nommé Président de l'Académie, 2, 18, 45; présente, pour les Mémoires in-8°, le § VI et dernier de ses recherches sur l'intégration des équations linéaires du second ordre, 10. — Rapports : voir *Catalan* et *Folie*.

Torregiani (*Pierre*). — Invite l'Académie à l'inauguration de la façade du dôme de Florence (Santa Maria del Fiore) et au 5e centenaire de Donatello, 677.

Twis (*Sir Travers*). — Hommage d'ouvrage, 139.

U.

Ubaghs (*P.*). — Rapports de MM. Folie et Houzeau sur la 2e partie de son travail (imprimé dans les Mémoires) concernant la direction et la vitesse du transport du système solaire dans l'espace, 66, 69.

Université d'Heidelberg. — Hommage des travaux publiés à l'occasion de son 5e centenaire, 138.

V.

Van der Mensbrugghe (*G.*). — Sur quelques effets curieux des forces moléculaires au contact d'un solide et d'un liquide, 11; remis en possession de billets cachetés déposés à des dates différentes, 60. — Rapports : voir *Brachet*, *Meerens* et *Savez*.

Vander Straeten (*Edmond*). — Appréciation de la Commission dite des anciens musiciens belges, sur ses recherches dans les bibliothèques de Rome et de Munich, 368; renvoi de sa réponse à l'examen, 677; avis de la Commission sur cette réponse, 881.

Vanlair (*C.*). — Hommage d'ouvrage, 691.

Van 't Hoff (*H. J. H.*) et *Spring* (*W.*). — Sur un cas de décomposition chimique produite par la pression, 409.

Verbrugge (*Émile*). — Appréciation de son 5e rapport semestriel (lecture par MM. Fétis, Slingeneyer, Robert et Verlat), 48; renvoi à l'examen de son 6e rapport, 677.

Verlat (*Ch.*). — Rapport : voir *Verbrugge*.

Vinçotte (*Thomas*). — Rapport : voir *Anthone*.

Visone (*Le comte*). — Hommage d'ouvrage au nom du Roi d'Italie, 19.

W.

Wagener (*A.*). — Discours prononcé aux funérailles de M. Laurent, membre de la Classe des lettres, 325; membre du jury pour le prix Anton Bergmann, 576; rapport sur les prix Joseph De Keyn, pour 1887 615. — Note bibliographique : voir *Coemans*.

Wauters (*Alph.*). — Membre du jury pour le prix Anton Bergmann, 576; les Suèves, ou quelques variations sur ce thème : La critique est aisée et l'art est difficile, 869.

Weddingen (*A. Van*). — Hommage d'ouvrage, 20; soumet un travail intitulé : Les tendances spontanées dans leurs rapports avec l'objectivité et la certitude des connaissances rationnelles, 864.

Willems (*P.*). — Membre des jurys : 1° pour le prix Anton Bergmann, 576; 2° pour le concours des cantates, 873. — Notes bibliographiques : voir *Büdinger* et *de Harlez*. — Rapport : voir *Anonyme*.

Wilmotte (*Maurice*). — Hommage d'ouvrage (L'enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne), 323; note sur ce volume par M. Stecher, 331.

Winssinger (*C.*). — Sur quelques dérivés du propane, 261 ; rapport sur ce travail par MM. Spring et Stas, 171, 172.

Y.

Yung (*Émile*). — Remercie pour la médaille d'or décernée à son mémoire sur l'Escargot, 2.

Z.

Zboïnski. — Découverte d'instruments de l'âge de la pierre dans l'État du Congo, 407.

TABLE DES MATIÈRES.

A.

Agriculture. — Voir *Chimie* (travail de M. Petermann).

Anthropologie et archéologie préhistoriques. — Voir : *Géologie et paléontologie.*

Archéologie. — La Société d'archéologie de Bruxelles annonce sa fondation, 864. — Voir : *Congrès, Prix Martorelli.*

Astronomie. — M. Folie soumet une suite à son mémoire intitulé : Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde, 3; lecture des rapports de MM. De Tilly et Houzeau sur ce travail qui figurera également dans les Mémoires in-4°, 473; observation de Saturne faite à Louvain à l'aide de l'équatorial de huit pouces de Grubb, par F. Terby, 120; rapport sur ce travail par MM. Folie et Houzeau, 76, 78; phénomènes observés sur Saturne par F. Terby, 310; avis sur ce travail par F. Folie, 164; sur la division de Struve dans l'anneau de Saturne, par Stuyvaert, 319; avis sur ce travail par F. Folie, 164; rapports de MM. Folie et Houzeau sur la 2e partie du mémoire de M. Ubaghs (imprimé dans le Recueil in-4°) intitulé : Détermination de la direction et de la vitesse du transport du système solaire dans l'espace, 66, 69; note sur une méthode pour déterminer la constante de l'aberration, par J. C. Houzeau, 78; remarques sur la 1re partie du tome Ier de la *Bibliographie générale de l'astronomie*, par J.-C. Houzeau, 692; M. Niesten soumet à l'examen les travaux suivants qui figureront dans les Mémoires de l'Académie : *a*, De l'influence de la nutation diurne dans la discussion des observations de γ Draconis faites à l'Observatoire de Greenwich, 3; *b*, Démonstration pratique de la nutation diurne, 162; rapports sur ces travaux par MM. Houzeau et Folie, 70, 72, 398, 405; éclipse de soleil du 29 août 1886, observée au Congo par A. Merlon, 571 ; rapport sur ce travail par MM. Folie et Houzeau, 482, 483; M. Stroobant soumet une Étude sur le satellite énigmatique de Vénus, 472; rapports de MM. Houzeau et Folie sur ce travail qui figurera dans les Mémoires in-4°, 698, 702. — Voir *Spectroscopie.*

B.

Beaux-arts. — Félicitations à M. Slingeneyer pour la défense qu'il prend des intérêts des artistes et de la Classe des beaux-arts, 369; remerciements de M. Slingeneyer pour cette marque d'approbation, 463; lettre ministérielle relative à l'isolement et à l'agrandissement des Musées lors de la transformation du quartier de la Montagne de la Cour, 463; M. le Ministre envoie à l'examen des documents relatifs à l'enseignement des applications de l'art à l'industrie, 676. — Voir *Concours* (*Prix de Rome*), *Histoire des beaux-arts, Musique.*

Bibliographie. — Notes sur les ouvrages suivants : Geschichte Karls V (Baumgarten, H.), par Philippson, 329; le Patriciat et le Droit de guerre privée (Budinger, Max.), par P. Willems, 141; das Stromgebietsrecht und die internationale Flussschifffahrt (Carathéodory, Etienne), par Alph. Rivier, 584; Manuel de langue égyptienne, 1re partie (Coemans, E. M.), par Wagener, 139; Histoire de l'art dans la Flandre, l'Artois et le Hainaut avant le XVe siècle (le chanoine Dehaisnes), par Ch. Piot, 142; codes belges et lois usuelles en vigueur en Belgique. — Dictionnaire des ouvrages anonymes et pseudonymes. — Opuscules historiques (De le Court, Jules), par Ch. Faider, 581 ; code constitutionnel belge — sur les coordinations des lois nationales (Descamps, E.), par T. Lamy, 145; Bulletin mensuel de l'Observatoire royal de Bruxelles, par F. Folie, 391 ; Livre sacré du zoroastrime, traduit du texte zend (Harlez C. de), par P. Willems, 578; remarques sur la 1re partie du tome Ier de la Bibliographie générale de l'Astronomie par J. C. Houzeau, 692; I principii giuridici di N. Spedalieri (Lilla, V.), par Alp. Le Roy, 579; histoire de la poésie (Loise, F.), par Alph. Le Roy, 865; la médecine dans l'Église au VIe siècle. — Le triomphe de l'Église au IVe siècle (A. Marignan), par J. Stecher, 867; Reptile nouveau et épine dermique des sables d'Aix-la-Chapelle (l'abbé G. Smets), par P.-J. Van Beneden, 471; l'art espagnol (L. Solvay), par F. Fétis, 46; Woordenboek van Bargoensch (Teirlinck), par J. Stecher, 583; l'enseignement de la philologie romane à Paris et en Allemagne (Wilmotte, M.), par J. Stecher, 331 ; présentation par M. Liagre du 2e fascicule de la seconde partie du catalogue de la Bibliothèque de l'Académie, 674.

Billets cachetés. — Déposés par MM. E. Spée, 2; A. Brachet, 2; P. Stroobant. 162; L. De Pauw, 390; F. Terby, 470; J. Deruyts, 470; Ch. Lagrange, 470; V. Dormal, 690; M. Van Aubel est autorisé à retirer son billet cacheté déposé dans la séance du 7 août 1886, 690; MM. Montigny et Van der Mensbrugghe sont autorisés à retirer leurs billets cachetés,

déposés dans diverses séances, 60; ouverture d'un billet cacheté déposé par M. Brachet et renvoi de son contenu à l'examen (voir *Physique*), 163; rapport sur le contenu d'un billet cacheté déposé par M. Errera (voir *Botanique*), 163.

Biographie. — Discours prononcés aux funérailles: 1° de F.-L. Cornet, par G. Dewalque, 60; 2° de F. Laurent, par A. Wagener, 323; de L. Alvin, par A. Robert et Ed. Fétis, 874, 876. — Voir *Commission de la Biographie et Histoire des beaux-arts.*

Biologie. — Voir: *Physiologie et zoologie.*

Botanique. — Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes par Leo Errera, Ch. Maistriau et G. Clautriau. Communication préliminaire par Leo Errera, 272; rapport verbal de M. Stas sur ce travail, 163; sur la prétendue réduction des nitrates par les plantules d'orge et de maïs, par A. Jorissen, 445; avis exprimés sur ce travail par MM. Gilkinet et Stas, 392.

Bustes des Académiciens décédés. — Avis favorable sur le buste en marbre de Gustave Wappers exécuté par J. Du Caju, 150; renvoi à l'examen de la section de sculpture du modèle en terre du buste Melsens commandé à M. Brunin, 368; M. Robert propose de demander au Gouvernement l'exécution, sans délai, du buste de M. Alvin, 873.

C.

Caisse centrale des artistes. — Exposé de l'administration pendant l'année 1886, lecture par Ed. Fétis, 881.

Chimie. — Sur les deux hydrocamphènes tétrabromés, par De la Royère, 123; rapport sur ce travail par MM. Stas et Spring, 75, 76; sur l'alcool éthylique bichloré $Cl^3CH - CH^2(OH)$, par Maurice Delacre, 235; rapports sur ce travail par MM. Henry et Spring, 167, 169; le formiate de sodium, comme réducteur dans l'analyse par voie sèche. — Recherches des sulfates alcalino-terreux par voie sèche, par F. Nelissen, 258, 260; rapports sur ces notes par MM. Stas et Donny, 170, 171; sur la vitesse de réaction des acides minéraux, par W. Spring, 82; de l'influence de la température sur la vitesse de réaction des acides minéraux avec le carbonate de calcium, par W. Spring, 173; sur un cas de décomposition chimique produite par la pression, par J.-H. Van 't Hoff et W. Spring, 409; sur l'acétonitrile et l'acide acétique synthétiques, par Louis Henry, 83; sur quelques dérivés du propane, par C. Winssinger, 261; rapport sur ce travail par MM. Spring et Stas, 171, 172; l'analyse de la betterave à sucre pas la méthode dite « alcoolique », par A. Petermann, 813; rapport sur ce travail par MM. Stas et Spring, 705, 706. — Voir *Botanique* et *Spectroscopie.*

Commission des paratonnerres. Renvoi à son examen d'une demande de M. le Ministre relative au mode de paratonnerres à préconiser en vue de garantir les bâtiments de l'État, 162; communication au Ministre du rapport de la Commission, 473. — *chargée de la publication des œuvres des anciens musiciens belges*. Rapport sur les recherches de M. Edm. Vander Straeten, 368; renvoi à son examen de la réponse de M. Vander Straeten, 677; avis sur cette réponse, 881 ; 11e livraison de l'œuvre de Grétry pour la Bibliothèque de l'Académie, 677. — *administrative*. MM Stas, Faider et Alvin réélus membres, 472, 586, 678. — *de la Biographie nationale*. MM. Crépin, Stecher et Max. Rooses élus membres, 472, 586, 678; rapport pour 1886-1887 par Ad. Siret, 671. — *chargée de discuter toutes les questions relatives aux lauréats des grands concours dits Prix de Rome*. Communication au Ministre du rapport sur les propositions ayant pour objet d'écarter, à l'avenir, des concours, les jeunes gens dont les études artistiques seraient notoirement insuffisantes, 881.

Concours — Les institutions suivantes adressent leurs programmes : l'Académie royale flamande de philologie et de littérature, 322; la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, à Mons, 690.

Concours de la Classe des beaux-arts. — Aucun mémoire n'a été envoyé en réponse à la partie littéraire du programme de 1887, 881.

Concours de la Classe des lettres. — Mémoires reçus, 21, 146; lecture des rapports, 451; rapports de MM. Piot, Le Roy et Bormans sur le mémoire couronné concernant l'attitude des souverains des Pays-Bas à l'égard du pays de Liège au XVIe siècle, 587, 593, 596; lecture du rapport de MM. Potvin, Stecher et Frédérix sur le mémoire concernant la littérature française en Belgique de 1800 à 1830, 599; rapports de MM. Stecher, Willems et Piot sur le mémoire concernant Jean Van Boendale, 600, 607, 609; proclamation des résultats, 666; M. Lonchay, lauréat, remercie, 864

Concours de la Classe des sciences (1886). — Remerciements de M. Émile Yung pour la médaille votée à son mémoire sur l'escargot, 2. — (1887). Programme du concours extraordinaire ayant pour objet la conservation du poisson et le repeuplement des rivières, 7. — (1888). Programme, 6.

Concours des cantates — Ouverture du concours et liste des poèmes reçus, 677, 678; liste de quatorze noms pour le choix du jury, 678; membres du jury, 873.

Concours (*Grands*). *Prix de Rome*. — Communication au Ministre du rapport de la Commission des Prix de Rome sur les propositions d'écarter à l'avenir des concours les jeunes gens dont les études artistiques seraient notoirement insuffisantes, 881. — ARCHITECTURE. Dépêche ministérielle relative à l'impossibilité d'élever à 5,000 francs le taux de

la pension des lauréats, 367; M. Dieltiens, lauréat pour 1884, demande à pouvoir déroger aux conditions de voyage, 463; communication au Ministre des rapports faits sur cette demande par MM. Schadde, Pauli et Balat, 680. — Peinture. Lecture de l'appréciation du 5e rapport du lauréat Em. Verbrugge, 48; renvoi à l'examen du 6e rapport du même lauréat, 677. — Sculpture. Lecture des appréciations des 1er et 2e rapports du lauréat Julien Anthone, 48, 368.

Concours quinquennal des sciences sociales (1re période). — Arrêté royal attribuant le prix à M. Thonissen, 575, 576; proclamation, 668.

Congrès. — Bulletins d'adhésion au Congrès historique et archéologique de Bruges, 450; ouverture, à Soissons et à Laon, du 54e Congrès archéologique de France, 577.

D.

Dons. — Ouvrages imprimés par : l'administration communale d'Ypres, 678; MM. Baumgarten, 322; Beneden (P.-J. Van), 691; Bormans (S.), 864; Braun (Ad. et Cie), 865; Büdinger (Max.), 139, 322; Cambier (Ch.), 578; Canonico (T.), 450; Carathéodory (Ét.), 577; Catalan (E.), 60, 471; Cercle mathématique de Palerme, 5; Chauvin (V.), 20; Claessens, 577; Coemans (E. M.), 139; Cogniaux (A.), 60; Crépin (F.), 163; d'Aumale (H. d'Orléans, duc), 323; Dehaisnes, 139; Delaurier (Em.), 471; Delbœuf (J.), 163, 450, 471; De Le Court (J.), 577; Descamps (E.), 139; Detroz, 138; Devillers (L.), 450; Dewalque (G.), 470; De Witte (J.), 20; d'Olivecrona, 323; Ferron (Eug.), 301; Folie, 60, 391; Giovanni (V. di), 20, 139; Goblet d'Alviella (le comte Eug.), 323; Guccia (G. B.), 471; Harlez (C. de), 577; Héron-Royer, 391; Houzeau, 59, 691; Humbert (roi d'Italie), 19; Hymans (H.), 463, 677; Karamowsky, (L.), 578; Kayser (G.), 164; Lameere (J.), 20; Lancaster (A.), 691, 692; Laurent (M.-M.-C.), 577; Laveleye (E. de), 139, 322; Leboucq (H.), 391; Lilla (V.), 577; Loise, 865; Maffei di Boglio, 19; Mailly (Ed.), 163, 691; Mansion, 60; Marignan (Alb.), 863; Matthieu (Eru.), 450; Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, 19, 138, 150, 162, 322, 390, 470, 577, 677, 690, 874; Ministre de la Justice, 449; Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, 138; Monthaye (E.), 164; Neuberg, 60; Nolet de Brauwere van Steeland, 578; Philippson (M.), 865; Ravaisson (F.). 678; Renard (A.-F.), 3, 163; Reumont (von), 20, 139; Rolin-Jaequemyns (J.), 20; Saint-Saëns, 368; Smets (G.), 471. Solvay (L.), 46; Stecher, 322; Straven (F.), 577; Teirlinck, 578; Thompson (James), 391; Twiss (sir Travers), 139; Université d'Heidelberg, 138; Vanlair (C.), 691; Visone (le comte), 19; Weddingen (A. Van), 20; Wilmotte (M.), 323. — Ouvrages manuscrits par M. Delaey, 3, 162, 691.

E.

Élections, nominations et distinctions. — Classe des sciences : Arrêté royal nommant M. De Tilly Président de l'Académie, 2, 18, 45; approbation royale de l'élection de MM. Henry et Mourlon, 2; M. Crépin élu directeur pour 1888, 5. — Classe des lettres : M Bormans élu directeur, 21; Comité de trois membres pour la présentation de candidatures aux places vacantes, 147; M Thonissen élu associé étranger de l'Académie des sciences morales et politiques, 449; M. Thonissen lauréat de la 1re période du concours quinquennal des sciences sociales, 575; M. de Laveleye membre du Sénat de l'Université impériale de St-Pétersbourg, 863; MM. G. Tiberghien et L. Roersch élus membres, 669; approbation royale de leur élection, 863; MM. Goblet d'Alviella élu correspondant, 669; MM. Leroy-Beaulieu, Mancini, James Lorimer, Henri d Orléans duc d'Aumale, élus associés, 669; remerciements des nouveaux élus, 864. — Classe des beaux-Arts. MM. Cabanel, Adolphe Menzel, C.-A. Questel, A. Rubinstein, Bourgault-Ducoudray, élus associés, 50; M. Jean Rousseau élu correspondant, 51; remerciements des nouveaux élus, 149, 676; M. Robert élu directeur, 51; félicitations à M. Siret au sujet de la distinction obtenue par ses fils Louis et Henry (Prix Martorelli), 676.

F.

Fêtes et jubilés. — Célébration du centenaire de Roger, J. Boskovic, 39; l'Université d'Heidelberg fait hommage des ouvrages publiés à l'occasion de son 5e centenaire, 138; M. Guffens délégué à l'inauguration de la façade du Dôme de Florence (Santa Maria del Fiore) et à la commémoration du 5e centenaire de la naissance de Donatello, 677.

G.

Géologie, minéralogie et paléontologie. — Lecture des rapports de MM. Dewalque et de Koninck sur la 4e partie de la Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, par MM. Briart et Cornet (impression du mémoire dans le Recueil in-4°), 10; sur les roches de l'île Inaccessible (groupe de Tristan da Cunha) par A -F. Renard, 199; notice sur les roches de l'île de Nightingale (groupe de Tristan da Cunha), par

A.-F. Renard, 212; de l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne, par Maximin Lohest, 439; avis exprimé sur ce travail par M. Dewalque, 392; découverte faite par M. le capitaine commandant d'artillerie Zboïnski d'instruments de l'âge de la pierre dans l'État du Congo, par Éd Dupont, 407; sur les ossements de la faune maestrichtienne placés récemment dans les galeries du Musée royal à Bruxelles, par Éd. Dupont, 706; sur des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes de fer, par W. Prinz, 859; rapports sur ce travail par MM. de la Vallée Poussin et Renard, 703, 704; renvoi au Ministre du rapport fait par MM. Dewalque et Briart sur la demande de subside adressée par M. Malaise à l'effet d'aller visiter les musées des Iles Britanniques, 473; les eurites quartzeuses (rhyolites anciennes) de Nivelles et des environs par C. de la Vallée Poussin, 498. — Voir *Météorologie et Physique du globe.*

Géographie. — Voir *Prix du Roi.*

II.

Histoire. — Défi adressé par le duc de Lorraine au duc Charles de Bourgogne, par le baron Kervyn de Lettenhove, 147; des règles et de la méthode de la critique, à propos d'une récente discussion historique, par J. Gantrelle, 344; les Suèves ou quelques variations sur ce thème : la critique est aisée et l'art difficile, par Alph Wauters, 869. — Voir *Concours de la Classe des lettres.*

Histoire des religions. — Rapports de MM. Le Roy, Lamy et Nève sur le travail de M. de Harlez imprimé dans le Recueil in-8° des Mémoires et intitulé : La religion nationale des tartares orientaux Mandchous et Mongols comparée à la religion des anciens Chinois, d'après les textes indigènes, avec le Rituel tartare de l'empereur Kien-Long (traduit pour la première fois), 332, 339, 340; M. Franz Cumont soumet un travail intitulé : Alexandre d'Abonotichos, un épisode de l'histoire du paganisme du IIe siècle de notre ère, 864.

Histoire des beaux-arts. — Une visite chez Rubens, racontée par un contemporain, par H Hymans, 150; études rubéniennes par Max. Rooses, 369; la correspondance du baron Godefroid van Swieten et du comte de Cobenzl au point de vue de la musique et du théâtre, par Ch. Piot, 882.

Histoire littéraire. — Sur les traductions d'auteurs belges, 3e notice par Th. Potvin, 23. — Voir *Poésie.*

M.

Mathématiques. — Extraits d'une lettre adressée à M. De Tilly par M. Catalan, 4; M. Catalan soumet pour les Mémoires in-4° les travaux suivants : *a*) Remarques sur certaines intégrales définies; *b*) sur un tableau numérique et sur son application à certaines transcendantes, 390; rapports faits sur ces travaux par MM. Mansion et De Tilly, 474, 477, 481; M. De Tilly présente pour les Mémoires in-8° le § VI et dernier de ses Recherches sur l'intégration des équations linéaires du second ordre, 10; sur le dernier théorème de Fermat, par P. Mansion, 16, 225; sur quelques propriétés des semi-invariants, par J. Deruyts, 226; rapport sur ce travail par MM. Le Paige et Mansion, 164, 166; M. Deruyts soumet des développements sur la théorie des formes binaires, 472; sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution, par MM. Jamet et E. Catalan, 421, 392, 425; remarque sur une équation trinôme, par E. Catalan, 414; recherches sur le pentaèdre, par C. Le Paige, 488; M. Eug. Ferron soumet un mémoire analytique sur l'insuffisance du système suivi par Cauchy pour établir les équations fondamentales de la théorie de la lumière, 691.

Météorologie et physique du globe. — Un anonyme soumet à l'examen un Essai d'atmologie, 3; il est autorisé à retirer son travail, 162; on Forecasting the Weather, by B.-G. Jenkins, 435; rapport sur ce travail par M. Houzeau, 396; le tremblement de terre du 23 février 1887, par A. Lancaster, 318; avis exprimé sur ce travail par M. Folie, 164; état de la végétation à Gembloux, à Liège et à Spa, le 21 mars et le 21 avril 1887, par G. Dewalque, 484.

Monuments. — Liste de souscription pour le monument à élever à la mémoire de F.-L. Cornet, 58.

Musique. — Lecture des rapports faits sur la communication de M. Meerens relative à l'emploi du pendule comme métronome, 48, 464; rapport de la section de musique sur un travail de M. Martin, de Visé, relatif à l'emploi et aux ressources qu'offre dans l'art de l'harmonie l'accord de septième diminuée, 49; M. Hoetsch adresse une lettre relative à la perfectibilité mécanique dans l'art du chant et dans l'art instrumental, 368; avis exprimé sur cette communication par la section de musique 464. — Voir *Histoire des beaux-arts.*

N.

Nécrologie. — Annonce de la mort de MM. Marco Minghetti, 19; F.-L. Cornet, 58; François Laurent, 321; A. de Reumont, 575; Eugène-André Oudiné, 675; Gottfried von Neureuther, 675; Ch.-Louis-André de Linas, 675; J.-B.-J.-D. Boussingault, 690; L. Alvin, 872.

Notices biographiques pour l'Annuaire. — M. Dewalque accepte de rédiger la notice sur F.-L. Cornet, 58.

Numismatique. — M. le baron Chestret de Haneffe soumet un mémoire intitulé : Numismatique de la principauté de Liège et de ses dépendances, Bouillon, Looz, depuis leurs annexions, 450; rapports de MM. Bormans, Chalon et Le Roy sur ce travail, qui figurera dans les Mémoires in-4°, 633, 636: M. Serrure soumet un travail intitulé : Éburons ou Voconces, 450.

O.

Ouvrages présentés. — Janvier, 52; février, 153; mars, 383; avril, 464; mai, 681; juin, 890.

Orientalisme. — Voir *Histoire des religions.*

P.

Philologie. — Voir *Histoire des religions.*

Philosophie. — L'agnostiscisme contemporain dans ses rapports avec la science et avec la religion, par G. Tiberghien, 639; — M. Van Weddingen soumet un travail intitulé : Les tendances spontanées dans leurs rapports avec l'objectivité et la certitude des connaissances rationnelles, 864 — Voir *Psychologie.*

Physiologie. — Sur la circulation céphalique croisée ou échange de sang carotidien entre deux animaux, par L. Fredericq, 417; sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien, par L. Fredericq, 535; sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire, par L. Fredericq, 711; M. C. Corin soumet un travail sur la circulation du sang dans le cercle artériel de Willis, 691.

Physique. — Sur quelques effets curieux des forces moléculaires au contact d'un solide et d'un liquide, par G. Van der Mensbrugghe, 11; demande de M. le Ministre relative au mode de paratonnerres à préconiser pour garantir les bâtiments de l'État, 162; lecture du rapport fait sur cette demande, 475; dépôt aux archives d'une note de M. Achille Brachet concernant l'application au microscope simple du principe de

l'immersion pure, examinée par M. Van der Mensbrugghe, 392; sur l'enregistrement par microphone des battements d'une pendule, par F. Folie, 198; M. Savez soumet une note sur l'inertie de la matière, à propos de l'expérience du pendule de Foucault, 390; dépôt de cette note aux archives sur le rapport de M. Van der Mensbrugghe, 481; note relative à un coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques, par Edm. Sacré, 432; rapports sur ce travail par MM. Maus et Montigny, 393, 395. — Voir *Mathématiques* (Travail de M. Ferron).

Pisciculture. — Voir *Concours de la Classe des sciences.*

Poésie. — Sur la brèche, par Ch. Potvin, 452; un peu de poésie homérique, par le même (lecture imprimée dans les Mémoires in-4°), 639. — Voir *Concours des cantates.*

Prix du Roi. — (1885, sciences géographiques). Arrête royal accordant le prix à M. Anton Stauber, 576; proclamation du résultat, 668; envoi d'exemplaires du rapport du jury, 690. — Programme des questions pour 1890, 1891, 1892.

Prix Bergmann. — Ouvrages reçus, 21, 147; envoi au Ministre de la liste de dix noms pour la formation du jury, 451; arrêté royal nommant le jury, 576.

Prix Castiau (2e période) — Travaux soumis au concours, 21, 22; rapports du jury, 610; proclamation des résultats, 667; remerciements de M. Cambier, lauréat, 864

Prix Guinard. — Ouverture du 4e concours, 470, 576; liste des noms pour le choix du jury, 692, 868.

Prix Joseph De Keyn (1re période, 4e concours). — Travaux manuscrits et imprimés soumis au concours, 21; membres du jury, 22; rapport du jury, 613; proclamation des résultats, 667; M Cooreman, lauréat, remercie, 864.

Prix Godecharle. — Arrêté royal soumettant les lauréats aux conditions imposées aux lauréats des Prix de Rome.

Prix Heuschling. — Arrêté royal instituant un prix quinquennal de statistique, 134.

Prix Martorelli décerné à MM. Henry et Louis Siret pour leur ouvrage intitulé : Les premiers âges du métal dans le sud-est de l'Espagne, 673.

Psychologie. — Sur l'origine des effets curatifs de l'hypnotisme par J. Delboeuf, 773.

Publications de l'Académie. — Les institutions suivantes sollicitent l'échange de publications : Cercle mathématique de Palerme, 3; Société d'histoire et de géographie de Liège, 450. — Presentation du 2e fascicule de la seconde partie du Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie, 674.

S.

Sciences médicales. — Voir *Psychologie*.

Séances. — CLASSE DES SCIENCES : 8 janvier, 1 ; 5 février, 57 ; 5 mars, 162 ; 2 avril, 589 ; 10 mai, 470 ; 4 juin, 689. — CLASSE DES LETTRES : 10 janvier, 18 ; 7 février, 135 ; 7 mars, 321 ; 4 avril, 449 ; 9 mai, 574 ; séance publique du 11 mai, 658 ; 6 juin, 865. — CLASSE DES BEAUX-ARTS : 6 janvier, 45 ; 3 février, 149 ; 3 mars, 367 ; 7 avril, 462 ; 11 mai, 675 ; 2 juin, 872. — SÉANCE GÉNÉRALE DES TROIS CLASSES : 10 mai 1887, 671.

Spectroscopie. — M. Fievez soumet de nouvelles recherches sur le spectre du carbone, 472.

Subside. — Lecture du rapport sur la demande de subside faite par M. Malaise pour aller visiter les Musées des Iles Britanniques, 173.

Z.

Zoologie. — Demande faite par M. Pergens à l'effet d'être envoyé au laboratoire du Dr Dohrn, à Naples, 2 ; communication au Ministre des avis exprimés sur cette demande par MM. Van Beneden et M. Plateau, 66 ; M. P.-J. Van Beneden présente pour les Mémoires in-8° les travaux suivants : *a*) *Megaptera Boops* (Baleine de Bosse), 10 ; *b*) *Balenoptera rostrata*, *B. borealis*, *B. musculus et B. Sibbaldii*, 483 ; communication du rapport de M. J.-B. Carnoy sur les résultats de sa mission scientifique au laboratoire du Dr Dohrn, à Naples, 38 ; envoi au Ministre de l'appréciation de ce rapport faite par MM. Van Bambeke et Plateau, 475 ; les deux premières fentes branchiales des poissons cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des Sélaciens ? communication préliminaire par Ch. Julin, 275 ; quelle est la valeur morphologique du corps thyroïde des vertébrés ? communication préliminaire par Ch. Julin, 293 ; de la valeur morphologique du nerf latéral du Pétromyzon, par Ch Julin, 300 ; avis exprimés sur ces travaux par MM. Plateau et Van Bambeke, 164. — Voir *Physiologie*.

TABLE DES PLANCHES ET DES FIGURES.

Page 194. — Influence de la température sur la vitesse de réaction des acides minéraux avec le carbonate de calcium; par W. Spring.

— 292. — Les deux premières fentes branchiales des Poissons Cyclostomes sont-elles homologues respectivement à l'évent et à la fente hyobranchiale des Sélaciens? par Ch. Julin.

— 316. — Aspect de Saturne, le 15 février 1887, de 8 à 12 heures, t. m.; par F. Terby.

— 320. — Aspect de Saturne, le 8 février 1887, 12 h. 30 m. — Id., le 15 février 1887, 11 heures; par E. Stuyvaert.

— 430. — Sur les lignes géodésiques des surfaces de révolution; par E. Catalan.

— 432. — Coup de foudre sur un chevalet portant des fils téléphoniques; par E. Sacré.

— 438. — Weather chart of London (B.-C. Jenkins).

— 441. — De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne; par Maximin Lohest.

— 517, 520, 525. — Eurites quartzeuses (rhyolites anciennes) de Nivelles et des environs; par Ch. de la Vallée Poussin.

— 541, 543, 546, 549, 553, 570. — Phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien; par Léon Fredericq.

— 715, 719, 721, 726, 727, 728, 729, 730, 732, 733, 734, 736, 737, 738, 743, 744, 746. 748, 752, 753, 754, 758, 759, 760, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 770, 771, 772. — Sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire; par Léon Fredericq.

— 862. — Sur des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes de fer; par W. Prinz.

ERRATA

Page 450, 4e §, au lieu de: *numismatique de la province de Liège*, lisez: *de la principauté de Liège.*

TABLE DES MATIERES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 4 juin 1887.*

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort de M. J.-B.-J.-D. Boussingault. — Billet cacheté déposé par V. Dormal. — M. Van Aubel est autorisé à retirer son billet cacheté déposé dans la séance du 7 août 1886. — La Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, à Mons, adresse son programme de concours pour 1887. — Hommages d'ouvrages. — Travaux manuscrits soumis à l'examen 690

PRIX GUINARD. — Liste des noms pour le choix du jury du 4e concours . . 692

BIBLIOGRAPHIE. — *Bibliographie générale de l'astronomie* (*J. C. Houzeau et A. Lancaster*); remarques par J. C. Houzeau . . . . . *ibid.*

RAPPORTS. — Rapports de MM. Houzeau et Folie sur un mémoire de M. Paul Stroobant, intitulé: Étude sur le satellite énigmatique de Vénus . 698 702

Rapports de MM. de la Vallée Poussin et Renard sur un travail de M. W. Prinz concernant des cristaux d'oligiste formés sur d'anciennes armes de fer 703 704

Rapport de MM. Stas et Spring sur un travail de M. Petermann concernant l'analyse de la betterave à sucre 705 706

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur les ossements de la faune maestrichtienne placés récemment dans les galeries du Musée royal à Bruxelles*; par É. Dupont 706

Sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire; par Léon Fredericq 711

De l'origine des effets curatifs de l'hypnotisme; par J. Delbœuf 773

L'analyse de la betterave à sucre par la méthode dite « alcoolique »; par A. Petermann 813

Sur des cristaux d'oligistes formés sur d'anciennes armes de fer; par W. Prinz 859

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 6 juin 1887.*

CORRESPONDANCE. — M. de Laveleye nommé membre honoraire du Sénat académique de l'Université de St-Pétersbourg. — Approbation royale de l'élection de MM. Tiberghien et Roersch. — Remerciements des nouveaux élus et des lauréats. — Fondation de la Société d'archéologie de Bruxelles. — M. John Barker Smith demande à pouvoir soumettre ses travaux manuscrits à l'Académie. — Hommages d'ouvrages. — Travaux soumis à l'examen 863

BIBLIOGRAPHIE. — *Histoire de la poésie* (*F. Loise*); note par Alp. Le Roy . 865

La médecine dans l'Église au VI^e siècle. — Le triomphe de l'Église au IV^e siècle (*A. Marignan*); note par J. Stecher 867

PRIX GUINARD. — Liste de noms pour le choix du jury du 4^e concours . . 868

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Les Suèves, ou quelques variations sur ce thème : La critique est aisée et l'art est difficile ;* par Alph. Wauters . . 869

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 2 juin 1887.*

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort de M. Alvin. — Vœu exprimé au Gouvernement, d'exécuter sans délai le buste de M. Alvin. — Membres du jury du concours des cantates. — Hommages d'ouvrages 872

Discours prononcés aux funérailles de M. L. Alvin, par Alex. Robert et Éd. Fétis 874 876

CONCOURS ANNUEL. — Aucun mémoire reçu 881

RAPPORTS. — Lecture du rapport de la Commission des prix de Rome sur les propositions d'écarter à l'avenir des concours les jeunes gens dont les études artistiques seraient notoirement insuffisantes . . . . . *ibid.*

Communication au Ministre d'une note de la Commission pour la publication des œuvres des anciens musiciens répondant aux observations faites par M. Vander Straeten sur l'appréciation de ses recherches . . . . . *ibid.*

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Exposé de l'administration de la Caisse centrale des artistes, pendant l'année 1886*; lecture par M. Fétis . . . *ibid.*

La correspondance du baron Godefroid van Swieten et du comte de Cobenzl au point de vue de la musique et du théâtre; par Ch. Piot 882

OUVRAGES PRÉSENTÉS. 890

Table des auteurs du tome XIII de la 3^e série 896

Table des matières du même tome 911

Table des planches 922

Errata . . . . . *ibid.*

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

Nouveaux Mémoires, tomes I-XIX (1820-1845); in-4°. — **Mémoires**, tomes XX-XLVI, (1846-1886); in-4°. — Prix : 8 fr. par volume à partir du tome X.

Mémoires couronnés, tomes I-XV (1817-1842); in-4°. — **Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers**, tomes XVI-XLVIII; XLIX, 1er fasc. (1843-1887); in-4°. — Prix : 8 fr. par vol. à partir du tome XII.

Mémoires couronnés, in-8°, t. I-XXXIX; LX. 1er fasc. Prix : 4 fr. par vol.

Tables de Logarithmes, par A. Namur et P. Mansion, in-8°.

Tables des Mémoires (1816-1857) (1858-1878). In-18.

Annuaire, 1re à 53me année, 1835-1887; in-18. Fr. 1,50.

Bulletins, 1re série, tomes I-XXIII; — 2e ser., t. I-L; — 3e sér., t. I-XIII, in-8°. — **Annexes** aux *Bulletins* de 1854, in-8°. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables générales des Bulletins : tomes I-XXIII, 1re série (1832-1856). 1858, in-8°. — 2e série, tomes I-XX (1857-1866), tomes XXI-L (1867-1880), 1883; in-8°.

Bibliographie académique. 3e éd., in-18 : 1854, 1874 et 1886.

Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie. 1850; nouvelle édition, 1re partie : Sociétés savantes et Recueils périodiques; 2de partie : sciences; lettres, 1881-87, 3 vol. in-8°.

Catalogue de la bibliothèque du baron de Stassart. 1863; in-8°.

Centième anniversaire *de fondation* (1772-1872). 1872; 2 vol. gr. in-8°.

Commission pour la publication des monuments de la littérature flamande.

OEuvres de Van Maerlant : DER NATUREN BLOEME, tome Ier, publié par M. J. Bormans, 1857; 1 vol. in-8°; — RYMBYBEL, avec Glossaire, publié par M. J. David, 1858-1860; 4 vol. in-8°; — ALEXANDERS GEESTEN, publié par M. Snellaert, 1860-1862; 2 vol. in-8°. — **Nederlandsche gedichten**, etc., publiées par M. Snellaert, 1869; 1 vol. in-8°. — **Parthonopeus van Bloys**, publié par M. J. Bormans, 1871; 1 vol. in-8°. — **Speghel der Wysheit**, van Jan Praet, publié par M. J. Bormans, 1872; 1 vol. in-8°.

Commission pour la publication d'une collection des œuvres des grands écrivains du pays.

OEuvres de Chastellain, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1863-1865, 8 vol. in-8°. — **Le 1er livre des Chroniques de Froissart**, publié par le même. 1863, 2 vol. in-8°. — **Chroniques de Jehan le Bel**, publiées par M. Polain. 1863, 2 vol. in-8°. — **Li Roumans de Cléomadès**, publié par M. Van Hasselt. 1866, 2 vol. in-8°. — **Dits et contes de Jean et Baudouin de Condé**, publiés par M. Auguste Scheler. 1866, 3 vol. in-8°. — **Li ars d'amour**, etc., publié par M. J. Petit. 1866-1872, 2 vol. in-8°. — **OEuvres de Froissart** : *Chroniques*, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867-1877, 26 vol. in-8°; — *Poésies*, publiées par M. Scheler. 1870-1872 3 vol. in-8°; — *Glossaire*, publié par le même. 1874, un vol. in-8°. — **Lettres de Commines**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867, 3 vol. in-8°. — **Dits de Watriquet de Couvin**, publiés par M. A. Scheler. 1868, 1 vol. in-8°. — **Les Enfances Ogier**, publiées par le même. 1874, 1 vol. in-8. — **Bueves de Commarchis**, par Adenès li Rois, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Li Roumans de Berte aus grans piés**, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Trouvères belges du XIIe au XIVe siècle**, publiés par le même. 1876, 1 vol. in-8°. — Nouvelle série, 1879, 1 vol. in-8°. — **Li Bastars de Bullion**, publié par le même. 1877, 1 vol. in-8°. — **Récits d'un Bourgeois de Valenciennes (XIVe siècle)**, publiés par M. le baron Kervyn de Lettenhove. 1877, 1 vol. in-8°. — **OEuvres de Ghillebert de Lannoy**, publiées par M. Potvin. 1878, 1 vol. in-8°. — **Poésies de Gilles li Muisis**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1882, 2 vol. in-8°. — **OEuvres de Jean Lemaire de Belges**, publiées par M. J. Stecher. 1882-85, 3 vol. in-8°. — **Li Regret Guillaume**, publié par M. A. Scheler. 1882, vol. in-8°.

Commission royale d'histoire.

Collection de Chroniques belges inédites, publiées par ordre du Gouvernement; 73 vol. in-4°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques.)

Comptes rendus des séances, 1re série, avec table (1837-1849), 17 vol. in-8°. — 2me série, avec table (1850-1859), 13 vol. in-8°. — 3me série, avec table 1860-1872), 15 vol. in-8°. — 4me série, tomes I-XII (1873-1886).

Annexes aux *Bulletins*, 15 volumes in-8°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques ou des Comptes rendus.)

Commission pour la publication d'une Biographie nationale.

Biographie nationale, t. I à IX, 1re et 2e fasc. Bruxelles, 1866-1886; gr. in-8°.